

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 361**

51 Int. Cl.:

C08K 5/41 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2005 PCT/EP2005/054113**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.03.2006 WO06024611**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2005 E 05779155 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 1791901**

54 Título: **Estabilización de materiales orgánicos**

30 Prioridad:

31.08.2004 EP 04104160

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

10.07.2018

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**GERSTER, MICHÈLE;
MÄDER, DIETMAR y
ROTZINGER, BRUNO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

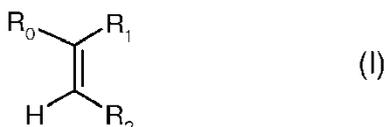
ES 2 675 361 T3

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

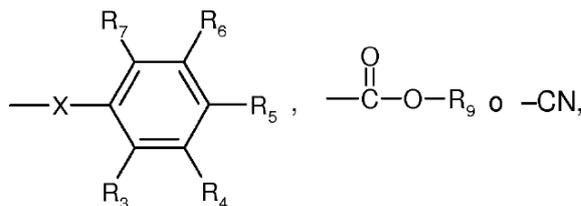
Estabilización de materiales orgánicos

- La presente invención se refiere a un proceso para estabilizar un material orgánico, preferiblemente un polímero sintético, contra la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, preferiblemente durante la extrusión del polímero sintético, que comprende incorporar en el mismo o aplicar al mismo al menos un derivado de olefina, así como a su uso para estabilizar materiales orgánicos contra la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz. La presente invención se refiere además a nuevos derivados olefinicos y, por lo tanto, también a nuevas composiciones que los comprenden en materiales orgánicos que son susceptibles a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz.
- El uso de algunas 3-fenil-3H-benzofuran-2-onas como estabilizantes para polímeros orgánicos se describe, entre otros, en el documento WO-A-80/01566 y en la Patente de los Estados Unidos 5,516,920.
- El documento JP S48-037445 describe una composición de poliolefina degradable que comprende ácido atróptico y/o su éster. Como ésteres de ácido atróptico, se usan convencionalmente éster metílico y lauril éster.
- El documento DE 33 17 356 describe un procedimiento para la preparación de ésteres de ácido atróptico sustituido y su uso como productos intermedios para la preparación de especialidades farmacéuticas tales como biclofenamina, bornaprinas y tilidina.
- El documento US 5,919,850 describe en la fórmula (III) y los compuestos de la tabla cuatro asociados UV-45, UV-3, UV-4 y UV-5 en donde R_{12} es éster de ácido carboxílico o sulfonato, y R_{10} es metilo. Los compuestos son absorbentes de rayos ultravioleta.
- El documento GB 1 037 169 describe diésteres de ácido 2-bencilidenmalónico y su uso como estabilizadores frente a la luz para diversos tipos de composiciones de plástico poliméricas.
- Los estabilizantes conocidos no satisfacen en todos los aspectos los elevados requisitos que debe cumplir un estabilizante, especialmente en lo que respecta a la vida útil, absorción de agua, sensibilidad a la hidrólisis, estabilización en proceso, propiedades de color, volatilidad, comportamiento de migración y compatibilidad. Como resultado, sigue existiendo la necesidad de estabilizadores eficaces para materiales orgánicos que sean sensibles a la degradación oxidativa, térmica y/o inducida por la luz.
- Se ha encontrado ahora que un grupo seleccionado de derivados de olefinas es particularmente adecuado para usar como estabilizadores para materiales orgánicos que son susceptibles a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz.
- En consecuencia, la invención se refiere a un procedimiento para estabilizar un material orgánico que es un polímero termoplástico contra la degradación oxidativa o térmica, que comprende incorporar en el mismo o aplicar al mismo al menos un compuesto de la fórmula I

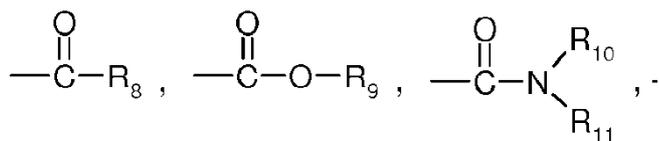


en donde

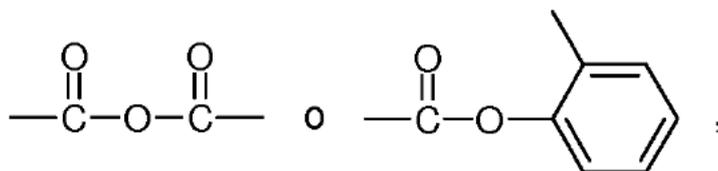
- 35 R_0 es



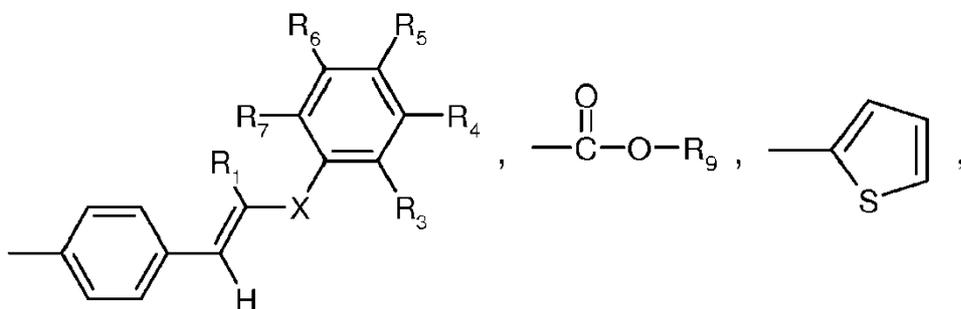
R_1 es



, -S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN; o R₁ y R₂ forman juntos



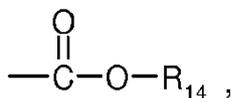
R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;



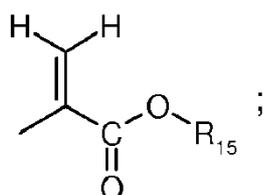
5

hidroxi o alcanoil-oxi C₁-C₂₅,

R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, halógeno, trifluorometilo, nitro, alcoxi C₁-C₂₅,



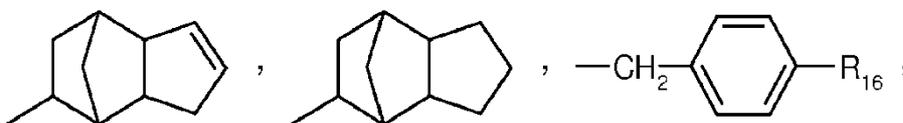
10 fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o



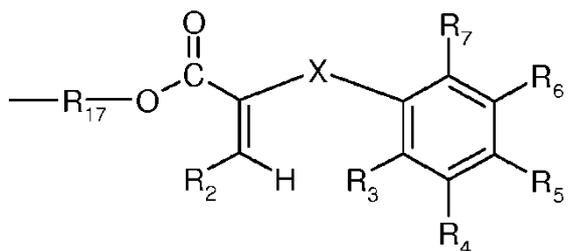
o cada par de sustituyentes R₃ y R₄ o R₄ y R₅ o R₅ y R₆ o R₆ y R₇, junto con los átomos de carbono al que se unen, forma un anillo de benceno; y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

15 R₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

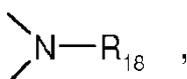
R₉ es hidrógeno, metal alcalino, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; alquilo C₃-C₂₅ que está interrumpido por oxígeno o azufre;



20 benzhidrido o



5 R₁₀ y R₁₁ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido por oxígeno, azufre o



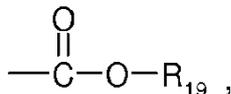
R₁₂ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

10 R₁₃ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₄ es alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₅ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉,

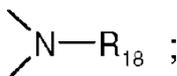
R₁₆ es



15

halógeno o nitro,

R₁₇ es alquileno C₂-C₁₈, alquileno C₄-C₁₈ interrumpido por oxígeno, azufre o



20 alquilenilo C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₂₀, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquileno C₅-C₈, bicicloalquileno C₇-C₈, fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₈ o bencilo,

R₁₉ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉, y

X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

25 Fenilo sustituido con alquilo C₁-C₄, que preferiblemente contiene de 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.

30 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.

Los sustituyentes halógeno son, por ejemplo, fluoro, cloro, bromo o yodo. El cloro es preferido.

Alcoxi que tiene hasta 15 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

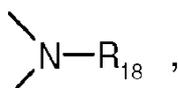
u octadeciloxi. Se da preferencia a alcoxi que tiene de 1 a 18, especialmente de 1 a 12, por ejemplo, de 1 a 6 átomos de carbono.

Fenilalquilo C₇-C₉ es, por ejemplo, bencilo, α-metilbencilo, α,α-dimetilbencilo o 2-feniletilo.

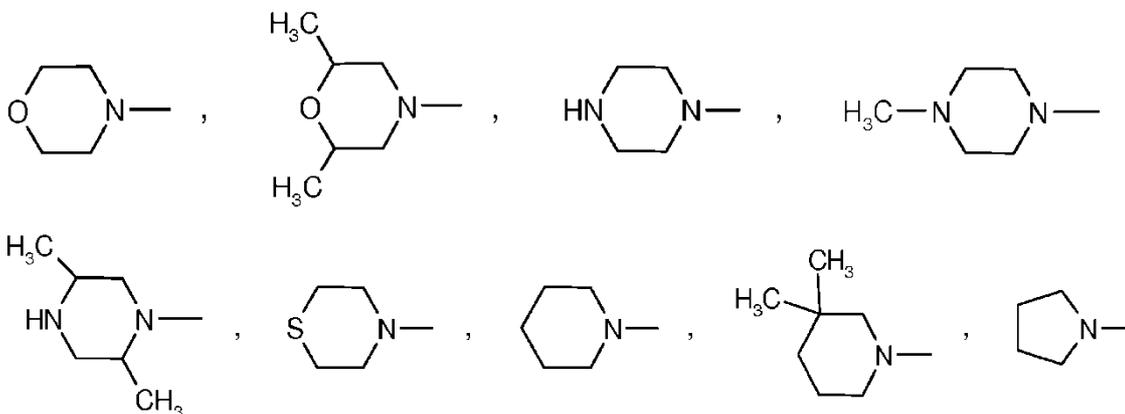
5 Cicloalquilo C₅-C₈ sustituido o no sustituido con alquilo C₁-C₄ es, por ejemplo, ciclopentilo, metilciclopentilo, dimetilciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo, dimetilciclohexilo, trimetilciclohexilo, tert-butilciclohexilo, cicloheptilo o ciclooctilo. Se da preferencia a ciclohexilo y tert-butilciclohexilo.

El alquil C₃-C₂₅ interrumpido por oxígeno o azufre es, por ejemplo, CH₃-O-CH₂CH₂-, CH₃-S-CH₂CH₂-, CH₃-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂CH₂- o CH₃-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂CH₂-.

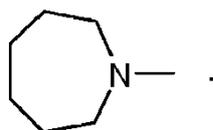
10 Cuando R₁₀ y R₁₁ junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido por oxígeno, azufre o



esto denota, por ejemplo, los siguientes radicales:



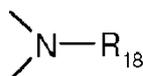
15 o



R₁₀ y R₁₁ se forman preferiblemente con el átomo de nitrógeno al que están unidos, un anillo heterocíclico de 5 o 6 miembros.

20 El alquileo C₂-C₁₈ es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo, etileno, propileno, trimetileno, tetrametileno, pentametileno, hexametileno, heptametileno, octametileno, decametileno, dodecametileno u octadecametileno.

Alquileo C₄-C₁₈ interrumpido por oxígeno, azufre o



es, por ejemplo, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-NH-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-N(CH₃)-CH₂CH₂-,

25 -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂CH₂- o -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-.

Alquilenilo C₂-C₁₈ es, por ejemplo, vinileno, metilvinileno, octeniletileno o dodecenil-etileno. Se da preferencia a alquilenilo C₂-C₈.

30 El alquilideno que tiene de 2 a 20 átomos de carbono es, por ejemplo, etilideno, propilideno, butilideno, pentilideno, 4-metilpentilideno, heptilideno, nonilideno, tridecilideno, nonadecilideno, 1-metiletilideno, 1-etilpropilideno o 1-etilpentilideno. Se da preferencia a alquilideno C₂-C₈.

El fenilalquilideno que tiene de 7 a 20 átomos de carbono es, por ejemplo, bencilideno, 2-feniletideno o 1-fenil-2-hexilideno. Se da preferencia a fenilalquilideno C₇-C₉.

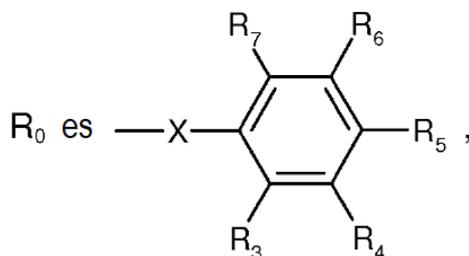
5 Cicloalquileo C₅-C₈ es un grupo hidrocarbonado saturado que tiene dos valencias libres y al menos una unidad de anillo y es, por ejemplo, ciclopentileno, ciclohexileno, cicloheptileno o ciclooctileno. Se le da preferencia al ciclohexileno.

El cicloalquileo C₇-C₈ es, por ejemplo, bicicloheptileno o biciclooctileno.

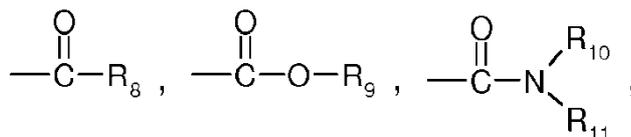
El fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄ es, por ejemplo, 1,2-, 1,3-, 1,4-fenileno. Se prefiere 1,4-fenileno.

También es de interés un proceso que comprende un compuesto de la fórmula I en donde

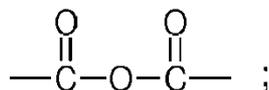
R₀ es



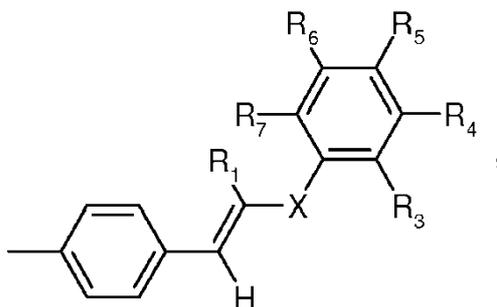
R₁ es



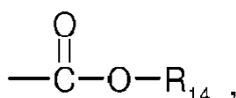
-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN; o R₁ y R₂ forman juntos



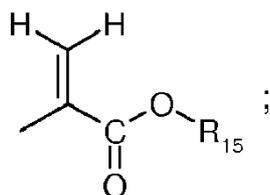
15 R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o



R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, halógeno, trifluorometilo, alcoxi C₁-C₂₅,



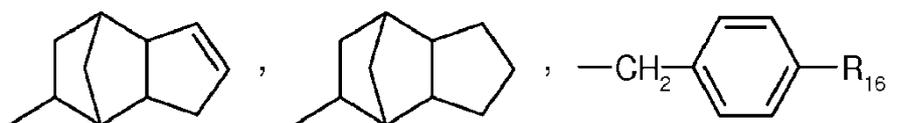
20 fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o



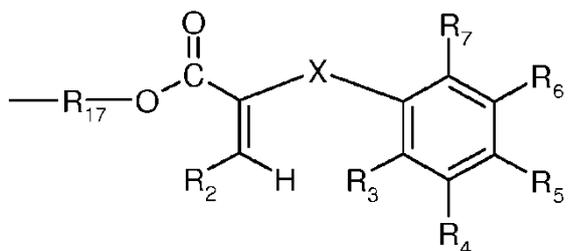
o cada par de sustituyentes R₃ y R₄ o R₄ y R₅ o R₅ y R₆ o R₆ y R₇, junto con los átomos de carbono que se unen, forma un anillo de benceno; y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

5 R₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₉ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; alquilo C₃-C₂₅ que está interrumpido por oxígeno o azufre;



benzhidrilo o



10 R₁₀ y R₁₁ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido por oxígeno, azufre o



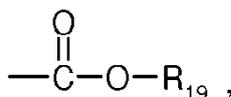
R₁₂ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₃ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

20 R₁₄ es alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

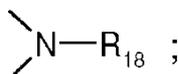
R₁₅ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉,

R₁₆ es



25 halógeno o nitro,

R₁₇ es alquileno C₂-C₁₈, alquileno C₄-C₁₈ interrumpido por oxígeno, azufre o



alquenileno C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₂₀, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquileno C₅-C₈, bicicloalquileno C₇-C₈, fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₈ o bencilo,

R₁₉ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉, y

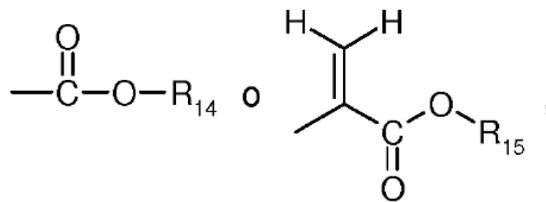
5 X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

Un proceso de interés comprende un compuesto de la fórmula I en la que R₃, R₄, R₆ y R₇ son hidrógeno.

También es de interés un proceso que comprende un compuesto de la fórmula I

en donde

R₅ es hidrógeno, trifluorometilo,



10

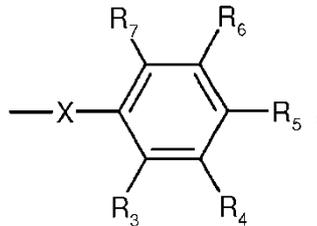
R₁₄ es alquilo C₁-C₁₈, y

R₁₅ es alquilo C₁-C₁₈.

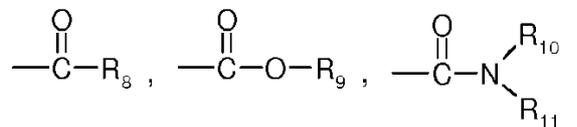
Se da preferencia a un proceso que comprende un compuesto de la fórmula I

en donde

15 R₀ es

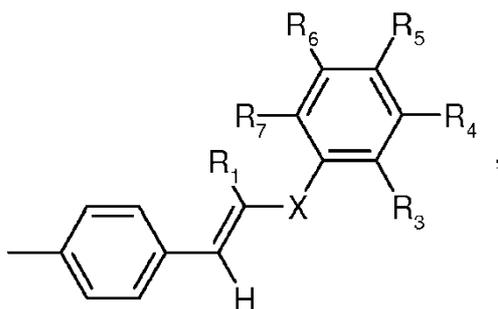


R₁ es

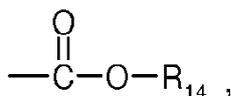


-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

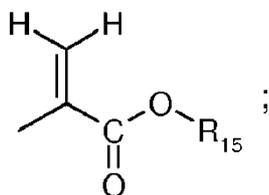
20 R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o



R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, cloro, bromo, nitro, trifluorometilo, alcoxi C₁-C₁₈,



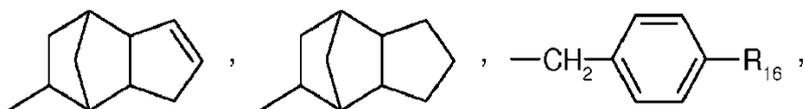
5 bencilo, fenilo o



y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

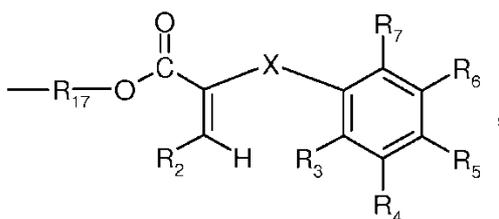
R₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈,

R₉ es hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo, ciclohexilo, alquilo C₃-C₁₈ que está interrumpido por oxígeno;



10

benzhidrilo o



15

R₁₀ y R₁₁ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈; o R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₂ es alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈,

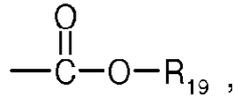
R₁₃ es alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈,

R₁₄ es alquilo C₁-C₁₈, bencilo, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈,

R₁₅ es alquilo C₁-C₁₈ o bencilo,

20

R₁₆ es



cloro, bromo o nitro,

R₁₇ es alquileo C₂-C₁₈, alquileo C₄-C₁₈ que está interrumpido por oxígeno o azufre; alquenileno C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₁₂, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquileno C₅-C₈, bicicloalquileno C₇-C₈ o fenileno,

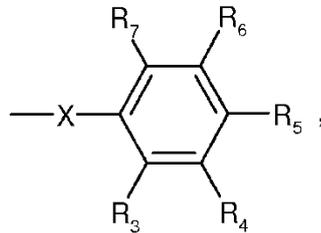
5 R₁₉ es alquilo C₁-C₁₈ o bencilo, y

X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

También se da preferencia a un proceso que comprende un compuesto de la fórmula I

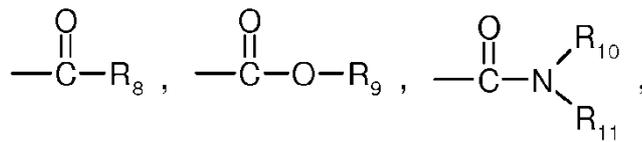
en donde

R₀ es



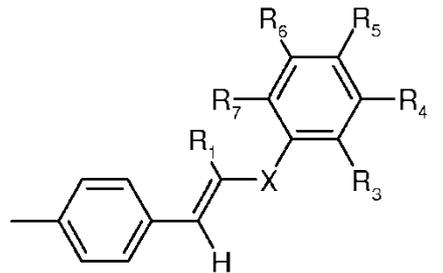
10

R₁ es



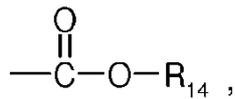
-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo o

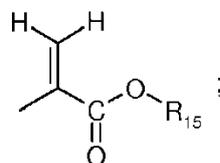


15

R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂, cloro, nitro trifluorometilo, alcoxi C₁-C₁₂,



bencilo, fenilo o

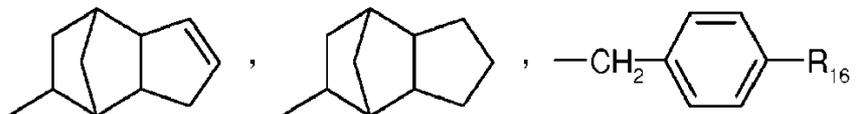


20

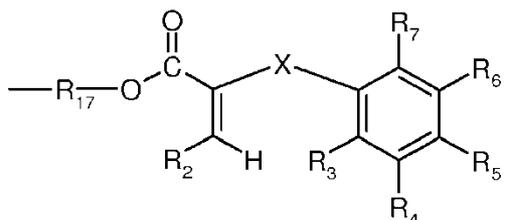
y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

R₈ es alquilo C₁-C₁₂, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R₉ es alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo, ciclohexilo, alquilo C₄-C₁₂ que está interrumpido por oxígeno;



5 benzhidrilo o



R₁₀ y R₁₁ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₂-C₁₂, bencilo o ciclohexilo; o

R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros;

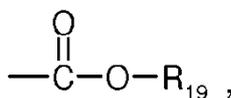
R₁₂ es alquilo C₁-C₁₂, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

10 R₁₃ es alquilo C₁-C₁₂, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₄ es alquilo C₁-C₁₂, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₅ es alquilo C₁-C₁₂ o bencilo,

R₁₆ es



15 cloro o nitro,

R₁₇ es alquileo C₂-C₁₂, alquileo C₄-C₁₈ que está interrumpido por oxígeno; alquileo C₂-C₁₂, cicloalquileo C₅-C₈ o fenileno,

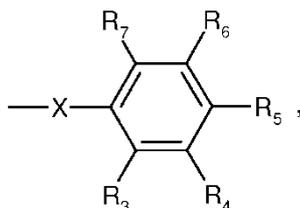
R₁₉ es alquilo C₁-C₁₂ o bencilo, y

X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

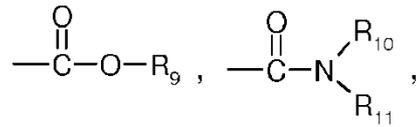
20 También se da preferencia a un proceso que comprende un compuesto de la fórmula I

en donde

R₀ es

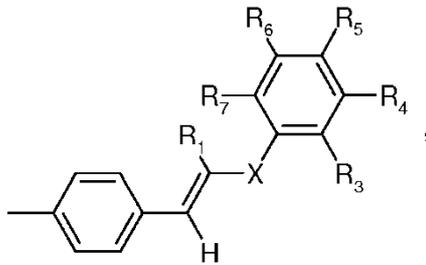


R₁ es

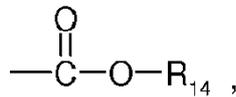


-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

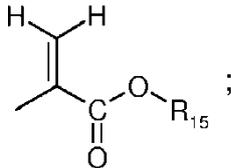
R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo o



- 5 R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₈, trifluorometilo, alcoxi C₁-C₈,

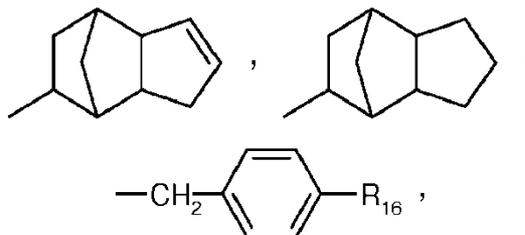


fenilo o

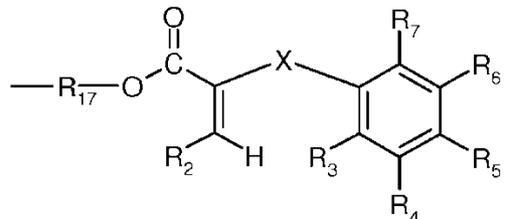


y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

- 10 R₉ es alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, ciclohexilo,



benzhidrilo o

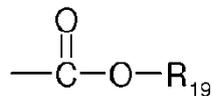


- 15 R₁₀ y R₁₁ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₂-C₁₀, bencilo o ciclohexilo; o
 R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros;
 R₁₂ es bencilo, fenilo o ciclohexilo,
 R₁₃ es bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₄ es alquilo C₁-C₈, bencilo o ciclohexilo,

R₁₅ es alquilo C₁-C₈ o bencilo,

R₁₆ es



5 o nitro,

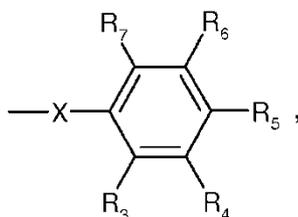
R₁₇ es alquileno C₂-C₁₂, alquileno C₄-C₁₂ que está interrumpido por oxígeno; ciclohexileno o fenileno,

R₁₉ es alquilo C₁-C₈ o bencilo, y

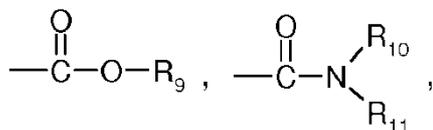
X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

Se da preferencia particular a un proceso que comprende un compuesto de la fórmula I en donde

10 R₀ es

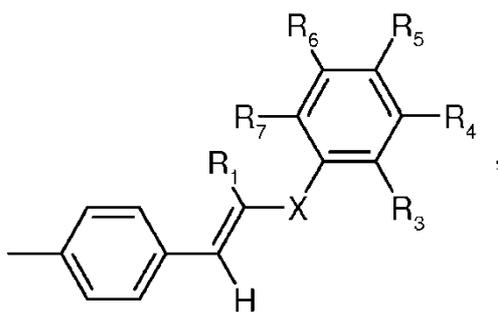


R₁ es



-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

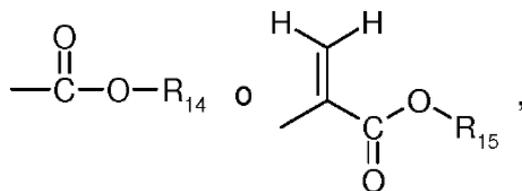
15 R₂ es hidrógeno, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo o



R₃ es hidrógeno,

R₄ es hidrógeno,

R₅ es hidrógeno, trifluorometilo,

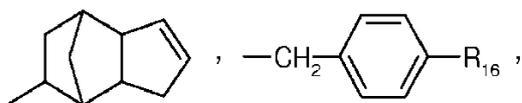


R₆ es hidrógeno,

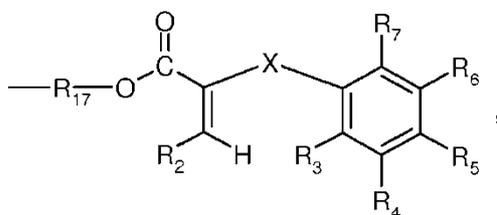
R₇ es hidrógeno,

R₉ es alquilo C₁-C₁₈, bencilo, feniletilo, ciclohexilo,

5



benzidrido o



R₁₀ y R₁₁ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₄-C₈, bencilo o ciclohexilo; o

R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5 o 6 miembros,

10 R₁₂ es fenilo,

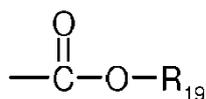
R₁₃ es fenilo,

R₁₄ es alquilo C₁-C₄,

R₁₅ es alquilo C₁-C₄,

R₁₆ es

15



o nitro,

R₁₇ es alquileo C₂-C₈,

R₁₉ es alquilo C₁-C₄, y

X es un enlace directo o -SO-.

20 Muchos de los compuestos de la fórmula I son conocidos en la literatura. Los nuevos compuestos de la fórmula I se preparan de forma análoga a los métodos conocidos para la preparación de los compuestos conocidos de la fórmula I.

Los compuestos de la fórmula I son adecuados para estabilizar materiales orgánicos, que son un polímero termoplástico, contra la degradación oxidativa o térmica. Ejemplos de tales materiales son:

25 1. Polímeros de monoolefinas y diolefinas, por ejemplo polipropileno, poliisobutileno, polibutileno-1, poli-4-metilpent-1-eno, polivinilciclohexano, poliisopreno o polibutadieno, así como polímeros de cicloolefinas, por ejemplo de ciclopenteno o norborneno, polietileno (que opcionalmente puede entrecruzarse), por ejemplo polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de alta densidad y alto peso molecular (HDPE-HMW), polietileno de alta densidad y

ultraalto peso molecular (HDPE-UHMW), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de baja densidad lineal (LLDPE), (VLDPE) y (ULDPE).

Las poliolefinas, es decir, los polímeros de monoolefinas ejemplificados en el párrafo anterior, preferiblemente polietileno y polipropileno, se pueden preparar mediante diferentes métodos, y especialmente mediante los siguientes:

- 5 a) polimerización por radicales (normalmente a alta presión y a temperatura elevada).
- b) polimerización catalítica usando un catalizador que normalmente contiene uno o más de un metal de los grupos IVb, Vb, VIb o VIII de la Tabla Periódica. Estos metales generalmente tienen uno o más ligandos, típicamente óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenos y/o arilos que pueden estar coordinados π o σ . Estos complejos metálicos pueden estar en forma libre o fijarse sobre sustratos, típicamente sobre cloruro de magnesio
- 10 activado, cloruro de titanio (III), alúmina u óxido de silicio. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores pueden usarse por sí mismos en la polimerización o pueden usarse activadores adicionales, típicamente alquenos metálicos, hidruros metálicos, haluros de alquilo metálicos, óxidos de alquilo o alquinoxanos metálicos, siendo dichos metales elementos de los grupos Ia, IIa y/o IIIa de la Tabla periódica. Los activadores pueden modificarse convenientemente con otros grupos éster, éter, amina o silil éter. Estos sistemas
- 15 catalíticos se denominan normalmente Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metalloceno o catalizadores de sitio único (SSC).

2. Mezclas de los polímeros mencionados en 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).

- 20 3. Copolímeros de monoolefinas y diolefinas entre sí o con otros monómeros de vinilo, por ejemplo copolímeros de etileno/propileno, polietileno de baja densidad lineal (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/hexeno, copolímeros de etileno/hexeno, copolímeros de etileno/metilpenteno, 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
- 25 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 terpolímeros de etileno con propileno y un dieno tal como hexadieno, dicitopentadieno o etiliden-norborneno; y mezclas de tales copolímeros entre sí y con
- 30 polímeros mencionados en 1) anteriormente, 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 de polialquileno/monóxido de carbono alternantes o aleatorios y mezclas de los mismos con otros polímeros, por ejemplo poliamidas.

- 35 4. Resinas de hidrocarburo (por ejemplo, C₅-C₉) que incluyen modificaciones hidrogenadas de las mismas (por ejemplo, agentes de adhesividad) y mezclas de polialquilenos y almidón.

Los homopolímeros y copolímeros de 1.-4.) pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemioisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. Los polímeros de estereobloque también están incluidos.

5. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(α -metilestireno).

- 40 6. Homopolímeros y copolímeros aromáticos derivados de monómeros aromáticos vinílicos, incluidos estireno, α -metilestireno, todos los isómeros de viniltolueno, especialmente p-viniltolueno, todos los isómeros de estireno etílico, propil estireno, vinil bifenilo, vinil naftaleno y vinil antraceno, y mezclas de los mismos. Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemioisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. Los polímeros de estereobloque también están incluidos.

- 45 6a. Copolímeros que incluyen monómeros aromáticos vinílicos y comonómeros anteriormente mencionados seleccionados entre etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maleicos, maleimidias, acetato de vinilo y cloruro de vinilo o derivados acrílicos y mezclas de los mismos, por ejemplo estireno/butadieno, estireno/acrilonitrilo, estireno/etileno (interpolímeros), estireno/metacrilato de alquilo, estireno/butadieno/acrilato de alquilo, estireno/butadieno/metacrilato de alquilo, estireno/anhídrido maleico, estireno/acrilonitrilo/acrilato de metilo; mezclas
- 50 de alta resistencia al impacto de copolímeros de estireno y otro polímero, por ejemplo, un poliácrilato, un polímero de dieno o un terpolímero de etileno/propileno/dieno; y copolímeros de bloques de estireno tales como estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etileno/butileno/estireno o estireno/etileno/propileno/estireno.

- 6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de polímeros mencionados en 6.), especialmente incluyendo policiclohexileno (PCHE) preparado por hidrogenación de poliestireno atáctico, a menudo denominado polivinilciclohexano (PVCH).
- 6c. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de polímeros mencionados en 6a).
- 5 Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. Los polímeros de estereobloque también están incluidos.
7. Copolímeros de injerto de monómeros aromáticos vinílicos tales como estireno o α -metilestireno, por ejemplo copolímeros de estireno sobre polibutadieno, estireno sobre polibutadieno-estireno o polibutadieno-acrilonitrilo; 10 estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) en polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metacrilato de metilo sobre polibutadieno; estireno y anhídrido maleico en polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido maleico o maleimida sobre polibutadieno; estireno y maleimida sobre polibutadieno; estireno y acrilatos o metacrilatos de alquilo sobre polibutadieno; estireno y acrilonitrilo en terpolímeros de etileno/propileno/dieno; estireno y acrilonitrilo sobre polialquil acrilatos o polialquil metacrilatos, estireno y acrilonitrilo sobre copolímeros de acrilato/butadieno, así como mezclas de 15 los mismos con los copolímeros enumerados en 6), por ejemplo, las mezclas de copolímeros conocidas como ABS, MBS, ASA o polímeros AES.
8. Polímeros que contienen halógeno como policloropreno, cauchos clorados, copolímero clorado y bromado de isobutileno-isopreno (caucho de halobutilo), polietileno clorado o sulfoclorado, copolímeros de etileno y etileno clorado, 20 homo y copolímeros de epíclorohidrina, especialmente polímeros de contenido halógeno compuestos de vinilo, por ejemplo cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, así como copolímeros de los mismos tales como cloruro de vinilo/cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo/acetato de vinilo o copolímeros de cloruro de vinilideno/acetato de vinilo.
9. Polímeros derivados de ácidos α,β -insaturados y sus derivados tales como poliacrilatos y polimetacrilatos; polimetilmetacrilatos, poliacrilamidas y poliacrilonitrilos, modificados al impacto con acrilato de butilo.
- 25 10. Copolímeros de los monómeros mencionados en 9) entre sí o con otros monómeros insaturados, 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.
- 30 11. Polímeros derivados de alcoholes y aminas insaturados o los derivados de acilo o acetales de los mismos, por ejemplo, alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, estearato de polivinilo, benzoato de polivinilo, maleato de polivinilo, polivinilbutiral, ftalato de polialilo o polialilmelamina; así como sus copolímeros con olefinas mencionadas en 1) arriba.
12. Homopolímeros y copolímeros de éteres cíclicos tales como polialquilenglicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o sus copolímeros con bisglicidiléteres.
- 35 13. Poliacetales tales como polioximetileno y aquellos polioximetilenos que contienen óxido de etileno como un 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 una parte, y poliisocianatos alifáticos o aromáticos, por otra, así como sus precursores.
- 40 16. Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o de ácidos aminocarboxílicos o las lactamas correspondientes, 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 a partir 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, -trimetilhexametilen tereftalamida o poli-m-fenileno isoftalamida; y también copolímeros de bloques de las poliamidas mencionadas anteriormente con poliolefinas, copolímeros de olefina, ionómeros o elastómeros 45 químicamente unidos o injertados; o con poliéteres, por ejemplo con polietilenglicol, polipropilenglicol o politetrametilenglicol; así como poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y poliamidas condensadas durante el procesamiento (sistemas de poliamida RIM).
17. Poliureas, poliimidias, poliamidas-imidas, polieterimidias, poliesterimidias, polihidantoinas y polibenzimidazoles.
- 50 18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos y dioles y/o de ácidos hidroxicarboxílicos o las lactonas correspondientes, por ejemplo, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de poli-1,4-

dimetilciclohexano, naftalato de polialquileno (PAN) y polihidroxibenzoatos, así como copolímero de bloque ésteres derivados de poliéteres terminados en hidroxilo; y también poliésteres modificados con policarbonatos o MBS.

19. Policarbonatos y poliestercarbonatos.

20. Polisulfonas, polietersulfonas y polietercetonas.

5 22. Resinas alquídicas secantes y no secantes.

23. Resinas de poliéster insaturadas derivadas de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados e insaturados con alcoholes polihídricos y compuestos de vinilo como agentes de entrecruzamiento, y también modificaciones que contienen halógeno de las mismas de baja inflamabilidad.

10 24. Resinas acrílicas reticulables derivadas de acrilatos sustituidos, por ejemplo, epoxiacrilatos, uretano acrilatos o poliéster acrilatos.

25. Resinas alquídicas, resinas de poliéster y resinas de acrilato reticuladas con resinas de melamina, resinas de urea, isocianatos, isocianuratos, poliisocianatos o resinas epoxi.

15 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/PUR termoplástico, PC/PUR termoplástico, POM/acrilato, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 y copolímeros, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS o PBT/PET/PC.

20 29. Materiales orgánicos naturales 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 a base de ésteres sintéticos (por ejemplo, ftalatos, adipatos, fosfatos o trimelita) y también mezclas de ésteres sintéticos con aceites minerales en cualquier proporción en peso, típicamente los usados como composiciones de hilado, así como emulsiones acuosas de tales materiales.

Los materiales orgánicos preferidos son polímeros naturales, semisintéticos o, preferiblemente, sintéticos.

25 Los materiales orgánicos particularmente preferidos son polímeros sintéticos, más preferiblemente polímeros termoplásticos o un lubricante. Materiales orgánicos especialmente preferidos son poliacetales, poliolefinas tales como polipropileno o polietileno, poliéter/poliuretanos o policarbonatos.

Hay que destacar, como mención especial, la eficacia de los compuestos de la fórmula I frente a la degradación oxidativa o térmica, especialmente bajo la acción del calor que se produce durante el procesamiento, por ejemplo, la extrusión, de termoplásticos. Los compuestos de la fórmula I de esta invención son, por lo tanto, admirablemente adecuados para uso como estabilizantes de procesamiento.

30 De interés, por lo tanto, es un proceso que comprende un compuesto de fórmula I en donde la estabilización del material orgánico tiene lugar durante el procesamiento del material orgánico.

Los compuestos de la fórmula I se agregarán preferiblemente al material orgánico por estabilizar en concentraciones de 0.0005 a 10%, preferiblemente de 0.001 a 2%, típicamente de 0.01 a 2%, con base en el peso del material orgánico.

35 El compuesto de la fórmula I se usa igualmente para la producción de poliuretano, especialmente para preparar espumas de poliuretano flexibles. En este contexto, el nuevo proceso y los productos producidos a partir de él están efectivamente protegidos contra la degradación. En particular, se evita el quemado durante la producción de espuma.

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

40 Se conocen poliéteres que tienen grupos hidroxilo terminales y se preparan, por ejemplo, polimerizando epóxidos tales como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, tetrahidrofurano, óxido de estireno o epiclorohidrina consigo mismos, por ejemplo en presencia de BF₃, o mediante reacción de adición de estos epóxidos, solos o en mezcla o sucesivamente, con componentes de partida que contienen átomos de hidrógeno reactivos, tales como agua, alcoholes, amoníaco o aminas, por ejemplo, etilenglicol, propilen 1,3- y 1,2-glicol, trimetilolpropano, 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. Además, son adecuados poliéteres modificados por polímeros de vinilo, como se forman, por ejemplo, polimerizando estireno y acrilonitrilo en presencia de poliéteres, así como polibutadienos que contienen grupos OH.

Estos compuestos generalmente tienen pesos moleculares de 400-10000 y son compuestos polihidroxilados, especialmente compuestos que contienen de dos a ocho grupos hidroxilo, especialmente aquellos de peso molecular de 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, como se conocen per se para la preparación de poliuretanos homogéneos y poliuretanos celulares.

Por supuesto, es posible emplear mezclas de los compuestos anteriores que contienen al menos dos átomos de hidrógeno reactivos con isocianato, en particular con un peso molecular de 400-10000.

Los poliisocianatos adecuados son poliisocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos y heterocíclicos, por ejemplo, diisocianato de etileno, diisocianato de 1,4-tetrametileno, diisocianato de 1,6-hexametileno, diisocianato de 1,12-dodecano, 1,3-diisocianato de ciclobutano, ciclohexano 1,3- y 1,4 diisocianato y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano, diisocianato de 2,4- y 2,6-hexahidrotolileno y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, diisocianato de hexahidro-1,3- y/o 1,4-fenileno, diisocianato de perhidro-2,4'- y/o -4,4'-difenilmetano, 1,3- y 1,4-fenilendiisocianato, 2,4- y 2,6-tolilendiisocianato, y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, difenilmetano 2,4'- y/o -4,4'-diisocianato, naftileno 1,5-diisocianato, trifenilmetano 4,4', 4"-triisocianato, polifenil-polimetileno poliisocianatos que se obtienen por condensación de anilina-formaldehído seguido de fosgenización, m- y p-isocianatofenilsulfonil isocianatos, aril poliisocianatos perclorados, 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 anteriormente mencionados con acetales y poliisocianatos que contienen radicales de ácidos grasos poliméricos.

También es posible emplear los residuos de destilación que contienen grupos isocianato, tal como están o disueltos en uno o más de los poliisocianatos mencionados anteriormente, que se obtienen en el transcurso de la preparación industrial de isocianatos. Además, es posible usar cualquier mezcla deseada de los poliisocianatos mencionados anteriormente.

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

Los compuestos de la fórmula I también son adecuados para estabilizar poliolefinas que están en contacto a largo plazo con medios de extracción.

Además de los compuestos de la fórmula, el nuevo proceso puede comprender coestabilizadores adicionales (aditivos), típicamente los siguientes:

35 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-dioctil-tiometil-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-hidroxifenil 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. Éteres de tiobifenilo 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-sec-amilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)-disulfuro.

- 1.6. Alquilidenebisfenoles, por ejemplo, 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenbis[4-metil-6-(α -metilciclohexil)-fenol], 2,2'-metilenbis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenbis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(6-tert-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis[6-(α -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis[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-hidroxi-bencil)-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, etilenglicol bis[3,3-bis(3'-tert-butil-4'-hidroxifenil)butirato], bis(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metil-fenil)diciclopentadieno, bis[2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilbencil)-6-tert-butil-4-metilfenil]tereftalato, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxi-fenil)butano, 2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-fenil)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.
- 1.7. O-, N- y S-compuestos de bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-tert-butil-4,4'-dihidroxi-dibencil éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato, tridecilo-4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilmercaptoacetato, tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencil)amina, bis(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo)ditiotereftalato, bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencil)sulfuro, isoocil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencilmercaptoacetato.
- 1.8. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo dioctadecil-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-2-hidroxi-bencil)malonato, di-octadecil-2-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato, di-dodecilmercaptoetil-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencil)malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencil)malonato.
- 1.9. Compuestos aromáticos de hidroxibencilo, por ejemplo 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencil)fenol.
- 1.10. Compuestos de triazina, por ejemplo 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-anilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-anilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-fenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-fenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 2,4,6-tris-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-feniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-fenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxi-bencil)isocianurato.
- 1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo, dimetil-2,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencilfosfonato, dietil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencilfosfonato, dioctadecil-5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal de calcio del éster monoetilico del ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-bencilfosfónico.
- 1.12. Acilaminofenoles, por ejemplo 4-hidroxi-lauranilida, 4-hidroxiestearánida, octil N-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-fenil) carbamato.
- 1.13. Ésteres del ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-fenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxi-etil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxi-etil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxi-metil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.14. Ésteres del ácido β -(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxi-etil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxi-etil) oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxi-metil-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.
- 1.15. Ésteres del ácido β -(3,5-diciclohexil-4-hidroxi-fenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxi-etil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxi-etil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxi-metil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.16. Ésteres de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-fenilacético con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxi-etil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxi-etil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxi-metil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

1.17. Amidas de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico, por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]propionilo)etilo]oxamida (Naugard[®]XL-1, suministrado por Uniroyal).

5 1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)

1.19. Antioxidantes aminicos, por ejemplo N,N'-di-isopropil-p-fenilendiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina, N,N'-dicrohexil-p-fenilendiamina, N,N'-difenil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilendiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(11-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina, 4-(p-toluenosulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-tert-octilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por ejemplo, p,p'-di-tert-octildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butirilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-tert-butil-4-dimetilamino-metilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-bis[(2-metilfenil)amino]etano, 1,2-bis(fenil-amino)propano, (o-tolil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutilo)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina tert-octilada, una mezcla de tert-butil/tert-octildifenilaminas, una mezcla de nonildifenilaminas mono y dialquiladas, una mezcla de dodecildifenilaminas mono y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohehexil-difenilaminas 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 mono- y tert-butil/tert-octilfenofiazinas dialquiladas, una mezcla de tert-octilfenofiazinas mono- y dialquiladas, N-alilfenofiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno, N,N-bis(2,2,6,6-tetra-metilpiperid-4-il-hexametilendiamina, bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il)sebacato, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol.

2. Absorbentes de UV y estabilizadores ante la luz

2.1. 2-(2'-Hidroxifenil)benzotriazoles, por ejemplo 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-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 -dimetilbencil)-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-metoxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)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'-metilenbis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenil]; el producto de transesterificación de 2-[3'-tert-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilenglicol 300; [R-CH₂CH₂-COO-CH₂CH₂]-2, donde R = 3'-tert-butil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenilo, 2-[2'-hidroxi-3'-(α,α -dimetilbencil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]benzotriazol; 2-[2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-(α,α -dimetilbencil)fenil]benzotriazol.

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

2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y no sustituidos, por ejemplo salicilato de 4-tert-butilfenilo, salicilato de fenilo, salicilato de octilfenilo, resorcinol de dibenzoilo, bis(4-tert-butilbenzoil)resorcinol, benzoil resorcinol, 2,4-di-tert-butilfenilo 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato, hexadecil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato, octadecil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato, 2-metil-4,6-di-tert-butilfenil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato.

2.4. Acrilatos, por ejemplo, etil α -ciano- β , β -difenilacrilato, isoocil α -ciano- β,β -difenilacrilato, metil α -carbometoxicinamato, metil α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato, butil α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato, metil α -carbometoxi-p-metoxicinamato y N-(β -carbometoxi- β -cianovinil)-2-metilindolina.

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

2.6. Aminas estéricamente impedidas, 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-hidroxibencilmalonato, el condensado de 1-(2-hidroxi-etil)-

- 2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, lineal o condensados cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-tert-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)nitrilotriacetato, tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanetetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanodiilo)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 5 bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencil)-malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaespiro [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)hexametilendiamina 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-triazaespiro[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)hexametilendiamina 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 15 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 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-undecilo-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-espiro [4,5] decano, un producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicloundecilo-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro- [4,5]decano y epiclorhidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)oxocarbonil)-2-(4-metoxifenil)eteno, N,N'-bis-formil-N, N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina, un diéster de ácido 4-metoximetilenomalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, un producto de reacción de ácido maleico anhídrido- α -olefina copolímero con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina.
- 25 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'-etoxanilida y su mezcla con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-tert-butoxanilida, mezclas de oxanilidas disustituidas con o- y p-metoxi y mezclas de oxanilidas disustituidas con o- y p-etoxi.
- 30 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-propil-oxifenil)-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)fenilo]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxi-3-propoxi)-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-hidroxi-3-propoxi)fenilo]-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-hidroxi-3-propiloxi]fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina.
- 40 3. Desactivadores de metales, por ejemplo, N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-saliciloil hidrazina, N,N'-bis(saliciloil) hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis(benciliden)oxalil dihidrazida, oxanilida, isoftaloilo dihidrazida, sebacoilo bisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipoil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil) oxalil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)tiopropionil dihidrazida.
- 45 4. Fosfitos y fosfonitos, por ejemplo fosfito de trifenilo, fosfitos de difenilalquilo, fosfitos de fenilalquilo, fosfito de tris(nonilfenilo), fosfito de trilaurilo, fosfito de trioctadecilo, difosfito de diestearilpentaeritritol, 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 pentaeritritol difosfito (2,6-di-tert-butil-4-metilfenil), diisodéciloxipentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil) pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tris(tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, triestearil 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)metil fosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)etil fosfito, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12-metil-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2',2''-nitrilo-[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diilo)fosfito], 2-etilhexil (3,3', 5,5'-tetra-tert-butil-1,1-bifenil-2,2'-diil)fosfito, 5-butil-5-etil-2-(2,4,6-tri-tert-butilfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano.
- 50 5. Hidroxilaminas, por ejemplo, N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-dioctilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-dioctadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N,N-dialquilhidroxilamina derivada de seboamina hidrogenada.
- 55

6. Nitronas, por ejemplo, N-bencil-alfa-fenilnitrona, N-etil-alfa-metilnitrona, N-octil-alfa-heptilnitrona, N-lauril-alfa-undecilnitrona, N-tetradecil-alfa-tridecilnitrona, N-hexadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-octadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-hexadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-ocatadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-heptadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-octadecil-alfa-hexadecilnitrona, nitrona derivada de N,N-dialquilhidroxilamina derivada de seboamina hidrogenada.
- 5 7. Tiosinérgicos, por ejemplo tiodipropionato de dilaurilo o tiodipropionato de diestearilo.
8. Captadores de peróxido, por ejemplo, ésteres de ácido β-tiodipropiónico, por ejemplo los ésteres de laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobenzimidazol o la sal de zinc de 2-mercaptobenzimidazol, dibutilditiocarbamato de zinc, disulfuro de dioctadecilo, tetrakis(β-dodecilmercapto) propionato de pentaeritritol.
9. Estabilizadores de poliamida, por ejemplo, sales de cobre en combinación con yoduros y/o compuestos de fósforo y sales de manganeso divalente.
- 10 10. Coestabilizadores básicos, por ejemplo, melamina, polivinilpirrolidona, diciandiamida, trialilcianurato, derivados de urea, derivados de hidracina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metales alcalinos y sales de metales alcalinotérreos de ácidos 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.
- 15 11. Agentes nucleantes, por ejemplo sustancias inorgánicas, tales como talco, óxidos metálicos, tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de, preferiblemente, metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos, tales como ácidos mono o policarboxílicos y las sales de los mismos, por ejemplo ácido 4-tert-butilbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos, tales como copolímeros iónicos (ionómeros). Especialmente preferidos son 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetilbencilideno)sorbitol, 1,3:2,4-di (parametildibencilideno)sorbitol y 1,3:2,4-di(bencilideno)sorbitol.
- 20 12. Agentes de relleno y de refuerzo, por ejemplo, carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, bulbos de vidrio, amianto, talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos metálicos, negro de humo, grafito, harina de madera y harinas o fibras de otros productos, fibras sintéticas.
- 25 13. Otros aditivos, por ejemplo, plastificantes, lubricantes, emulsionantes, pigmentos, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes ignífugos, agentes antiestáticos y agentes de soplado.
- 30 14. Benzofuranonas e indolinonas, por ejemplo, las descritas en el documento 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-butylbenzofuran-2-ona, 5,7-di-tert-butyl-3-[4-(2-tearoiloxietoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-tert-butyl-3-(4-[2-hidroxi-etoxi]fenil)-benzofuran-2-ona], 5,7-di-tert-butyl-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butylbenzofuran-2-ona, 3-(2-acetil-5-isooctilfenil)-5-isooctilbenzofuran-2-ona.
- 35 Los coestabilizadores se añaden, por ejemplo, en concentraciones de 0.01 a 10%, con base en el peso total del material orgánico a estabilizar.
- Los compuestos de la fórmula I se pueden usar en particular junto con antioxidantes fenólicos, fotoestabilizadores y/o estabilizadores de procesamiento.
- 40 Otro proceso preferido comprende, además de los compuestos de la fórmula I, un compuesto del tipo fosfito o fosfonito orgánico.
- Los agentes de relleno y de refuerzo (artículo 12 en la lista), por ejemplo, talco, carbonato de calcio, mica o caolín, se añaden a la poliolefina en concentraciones, por ejemplo, de 0.01 a 40%, en función del material orgánico para ser estabilizado.
- 45 Un proceso preferido adicional comprende además de los compuestos de la fórmula I otros aditivos también, especialmente sales de metales alcalinotérreos de ácidos grasos superiores, por ejemplo, estearato de calcio, lactato de calcio y/o estearoil-2-lactilato de calcio.
- 50 Como una combinación estabilizadora convencional para el procesamiento de materiales orgánicos poliméricos, tales como, por ejemplo, poliolefinas, en artículos moldeados correspondientes, se recomienda la combinación de un antioxidante fenólico con un antioxidante secundario con base en un fosfito o fosfonito orgánico. Dependiendo del sustrato y el 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

de la fórmula I es particularmente adecuado para aplicaciones a altas temperaturas, especialmente en el rango de temperatura por encima de 300°C. Los materiales técnicos y artículos moldeados, por ejemplo, basados en polietileno HD, tales como, por ejemplo, tuberías y sus variantes técnicas (accesorios), se pueden fabricar con un mayor rendimiento y menos rechazos. Una ventaja adicional de los compuestos de la fórmula I es también que se pueden usar en una cantidad muy pequeña, lo que da como resultado una reducción en la concentración total de antioxidantes en comparación con las mezclas de estabilizadores convencionales. Por ejemplo, el uso de una baja concentración de un compuesto de la fórmula I permite que la concentración global de estabilizador se reduzca en aproximadamente un tercio, por ejemplo, en poliolefinas, que al mismo tiempo representa una ventaja económica.

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 la conformación a artículos moldeados o alternativamente recubriendo el material polimérico orgánico con una solución o dispersión de los compuestos y posteriormente evaporando el disolvente. Los compuestos de la fórmula I también se pueden añadir a los materiales por estabilizar en forma de un lote maestro que contiene estos compuestos, típicamente en una concentración de, por ejemplo, de 2.5 a 25% en peso.

Los compuestos de la fórmula I también se pueden añadir antes o durante la polimerización o antes del entrecruzamiento.

A este respecto, se llama particularmente la atención sobre la sorprendente característica de que los compuestos de la fórmula I inhiben la decoloración, especialmente el denominado roseamiento en la fabricación de, por ejemplo, espumas de poliuretano.

Los compuestos de la fórmula I, y cuando sea aplicable, otros aditivos, se pueden incorporar al material por estabilizar en forma pura o encapsularse en ceras, aceites o polímeros.

Los compuestos de la fórmula I, y cuando sea aplicable, aditivos adicionales, también se pueden pulverizar sobre el polímero por estabilizar. Pueden usarse para diluir otros aditivos (por ejemplo, los aditivos convencionales mencionados anteriormente) o sus fundidos, de modo que también se pueden pulverizar junto con estos aditivos sobre el polímero por estabilizar. La aplicación por pulverización durante la desactivación de los catalizadores de polimerización es especialmente ventajosa, en cuyo caso la pulverización se efectúa convenientemente con el vapor utilizado para la desactivación.

Los materiales estabilizados de esta manera se pueden emplear en una amplia variedad de formas, por ejemplo, como películas, fibras, cintas, composiciones de moldeo, perfiles o como aglutinantes para materiales de recubrimiento, especialmente revestimientos en polvo, adhesivos o masillas.

Las poliolefinas estabilizadas de esta manera también pueden emplearse en una amplia variedad de formas, especialmente como moldes de poliolefina de capa gruesa que están en contacto a largo plazo con medios extractores, tales como, por ejemplo, tubos para líquidos o gases, películas, geomembranas, cintas, tiras, perfiles o tanques.

Las molduras de poliolefina de capa gruesa preferidas tienen un espesor de capa de 1 a 50 mm, en particular de 1 a 30 mm, por ejemplo, de 2 a 10 mm.

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

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

El término geomembranas se refiere a películas que se emplean, por ejemplo, en vertederos y se requiere que tengan una vida útil de hasta 300 años.

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

Ejemplos de materiales inorgánicos gaseosos son oxígeno; nitrógeno; óxido 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.

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

5 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 sódico acuoso (NaOH), hidróxido potásico acuoso (KOH), solución acuosa de amoníaco, solución acuosa de bicarbonato sódico o solución acuosa de carbonato sódico.

Ejemplos de materiales orgánicos líquidos son disolventes orgánicos o reactivos orgánicos líquidos.

10 Ejemplos de disolventes orgánicos son hidrocarburos alifáticos, por ejemplo pentano, hexano, heptano, octano, alcohol de petróleo, nonano o decano; alcoholes, por ejemplo, metanol, etanol, isopropanol, butanol, pentanol, alcohol amílico, ciclohexanol, pentaeritritol, etilenglicol, metilcelosolve, polietilenglicol o glicerol; cetonas, por ejemplo acetona, dietilcetona, metil etil cetona, difenil cetona o ciclohexanona; éteres, por ejemplo, dietil éter, dibutil éter, tetrahidrofurano o dioxano; hidrocarburos aromáticos, por ejemplo benceno, tolueno o xileno; disolventes heterocíclicos, por ejemplo, furano, piridina, 2,6-lutidina o tiofeno; disolventes apróticos dipolares, por ejemplo 15 dimetilformamida, dietilacetamida o acetonitrilo; o surfactantes.

Los medios de extracción también son mezclas y soluciones, especialmente mezclas acuosas, emulsiones o soluciones, de materiales inorgánicos y orgánicos líquidos o gaseosos como se indica anteriormente.

De particular interés son aquellos medios de extracción que son importantes en la industria química o en vertederos.

20 Por lo tanto, se divulga también el uso de un compuesto de la fórmula I, con o sin otros aditivos, para mejorar la estabilidad de las poliolefinas que están en contacto a largo plazo con los medios de extracción.

Los compuestos preferidos de la fórmula I para uso como estabilizadores son los mismos que los descritos para el proceso para estabilizar un material orgánico.

Los productos preparados de acuerdo con el proceso de la invención se pueden usar ventajosamente para la preparación de diversos artículos conformados. Los ejemplos son:

25 I-1) Dispositivos flotantes, aplicaciones marinas, pontones, boyas, madera plástica para cubiertas, muelles, barcos, kayaks, remos y refuerzos de playa.

30 I-2) Aplicaciones automotrices, en particular parachoques, salpicaderos, baterías, revestimientos trasero y posterior, piezas de molduras debajo del capó, estantes para sombreros, revestimientos de maleteros, revestimientos interiores, cubiertas bolsas de aire, molduras electrónicas para accesorios (luces), paneles para salpicaderos, cristales para lámparas de techo, panel de instrumentos, revestimientos exteriores, tapicería, luces automotrices, faros delanteros, 35 luces de estacionamiento, luces traseras, luces de freno, guarniciones interiores y exteriores; paneles de puerta; tanque de combustible; acristalamiento del lado frontal; ventanas traseras; respaldo de los asientos, paneles exteriores, aislamiento de cables, extrusión de perfiles para sellado, revestimiento, cubiertas de pilares, piezas de chasis, sistemas de escape, filtro de combustible/llenado, bombas de combustible, tanque de combustible, molduras laterales del cuerpo, cubiertas de convertibles, espejos exteriores, molduras exteriores, sujetadores/fijaciones, módulo frontal, vidrio, bisagras, sistemas de bloqueo, portaequipajes/parrillas de techo, piezas prensadas/estampadas, 40 obturaciones, protección contra impactos laterales, amortiguador/aislante acústico y techo solar.

I-3) Dispositivos de tráfico por carretera, en particular señalizaciones, postes para señalización vial, accesorios para automóviles, triángulos de advertencia, estuches médicos, cascos, neumáticos.

40 I-4) Dispositivos para avión, ferrocarril, automóvil (automóvil, moto) incluyendo mobiliario.

I-5) Dispositivos para aplicaciones espaciales, en particular cohetes y satélites, por ejemplo, escudos de reingreso.

I-6) Dispositivos para arquitectura y diseño, aplicaciones mineras, sistemas acústicamente silenciosos, refugios en la calle y refugios.

45 II-1) Electrodomésticos, estuches y cubiertas en general y dispositivos eléctricos/electrónicos (ordenador personal, teléfono, teléfono móvil, impresoras, televisores, dispositivos de audio y vídeo), macetas, platón de televisión satelital y dispositivos de panel.

II-2) Camisas para otros materiales como acero o textiles.

- II-3) Dispositivos para la industria electrónica, en particular aislamiento para enchufes, especialmente enchufes para ordenadores, estuches para piezas eléctricas y electrónicas, tableros impresos y materiales para el almacenamiento de datos electrónicos tales como chips, tarjetas de débito o tarjetas de crédito.
- 5 II-4) Electrodomésticos, en particular lavadoras, secadoras, hornos (horno de microondas), lavavajillas, mezcladores y planchas.
- II-5) Cubiertas para luces (por ejemplo, farolas, pantallas de lámparas).
- II-6) Aplicaciones en cables y alambres (semiconductores, aislamiento y envoltura de cables).
- II-7) Láminas para condensadores, refrigeradores, dispositivos de calefacción, aires acondicionados, encapsulamiento de componentes electrónicos, semiconductores, máquinas de café y aspiradoras.
- 10 III-1) Artículos técnicos tales como ruedas dentadas (engranajes), acoples deslizantes, espaciadores, tornillos, pernos, manijas y perillas.
- 15 III-2) Rotores, ventiladores y álabes de molinos de viento, dispositivos solares, piscinas, cubiertas para piscinas, revestimientos para piscinas, revestimientos para estanques, armarios, guardarropas, paredes divisorias, paredes de listones, paredes abatibles, techos, contraventanas (por ejemplo, persianas enrollables). accesorios, conexiones entre tuberías, mangas y cintas transportadoras.
- III-3) Artículos sanitarios, en particular cabinas de ducha, asientos de inodoros, cubiertas y fregaderos.
- III-4) Artículos higiénicos, en particular pañales (bebés, incontinencia de adultos), artículos de higiene femenina, cortinas de baño, cepillos, estereras, bañeras, inodoros móviles, cepillos de dientes y calentadores para camas.
- 20 III-5) Tuberías (reticuladas o no) para agua, aguas residuales y productos químicos, tuberías para protección de cables y alambres, tuberías para gas, petróleo y aguas residuales, canalones, tuberías descendentes y sistemas de drenaje.
- III-6) Perfiles de cualquier geometría (paneles de ventanas) y lamelas.
- III-7) Sustitutos de vidrio, en particular placas extrudidas o coextrudidas, acristalamiento para edificios (monolíticos, gemelos o multipared), aeronaves, escuelas, láminas extrudidas, láminas de ventanas para acristalamientos arquitectónicos, trenes, transporte, artículos sanitarios e invernaderos.
- 25 III-8) Placas (paredes, tablas de cortar), revestimiento por extrusión (papel fotográfico, Tetrapack y recubrimiento de tuberías), silos, sustituto de la madera, madera plástica, materiales compuestos de madera, paredes, superficies, muebles, papel decorativo, revestimientos para el suelo (interior y aplicaciones exteriores), pisos, tableros para cubiertas y azulejos.
- III-9) Colectores de admisión y salida.
- 30 III-10) Aplicaciones y cubiertas de cemento, hormigón, materiales compuestos, revestimientos y revestimientos, pasamanos, barandillas, encimeras de cocinas, techos, techos, tejas y lonas impermeables.
- IV-1) Placas (paredes y tablas de cortar), bandejas, césped artificial, Astroturf, revestimiento artificial para pistas de estadio (atletismo), suelo artificial para pistas de estadio (atletismo) y cintas.
- 35 IV-2) Tejidos continuos y de base, fibras (alfombras/artículos higiénicos/geotextiles/monofilamentos; filtros; toallitas/cortinas (cortinas)/aplicaciones médicas), fibras a granel (aplicaciones como batas/ropa de protección), redes, cuerdas, cables, hebras, cordones, hilos, cinturones de seguridad, ropa, ropa interior, guantes; botas; botas de goma, ropa íntima, prendas de vestir, bañadores, ropa deportiva, sombrillas (parasoles, toldos), paracaídas, parapentes, velas, "globo de seda", artículos para acampar, carpas, colchones hinchables, tumbonas, bolsas a granel y bolsas.
- 40 IV-3) Membranas, aislamientos, cubiertas y sellos para techos, túneles, vertederos, estanques, vertederos, paredes, membranas para techos, geomembranas, piscinas, cortinas (cortinas)/protectores solares, toldos, marquesinas, papel pintado, empacado y embalaje de alimentos (flexible y sólido), embalaje médico (flexible y sólido), bolsas de aire/cinturones de seguridad, apoyabrazos, alfombras, consola central, salpicaderos, cabinas, puerta, módulo de la consola superior, tapizado de la puerta, techo interior, iluminación interior, espejos interiores, estante para paquetes, cubierta de equipaje trasera, asientos, columna de dirección, volante, textiles y ribete de cajuela.
- 45 V) Películas (embalaje, volcado, laminado, agricultura y horticultura, invernadero, mantillo, túnel, ensilado), envoltura de balas, piscinas, bolsas de residuos, papel pintado, película estirable, rafia, película de desalinización, baterías y conectores.

VI-1) Empaque y envoltura de alimentos (flexible y sólido), botellas.

VI-2) Sistemas de almacenamiento tales como cajas (cajones), equipaje, cofres, cajas para el hogar, paletas, estantes, orugas, cajas de tornillos, paquetes y latas.

5 VI-3) Cartuchos, jeringas, aplicaciones médicas, contenedores para cualquier medio de transporte, cestos de basura y recipientes para desechos, bolsas de basura, papeleras, recipientes para polvo, revestimiento para contenedores, contenedores con ruedas, contenedores en general, tanques de agua/agua usada/química/gas/aceite/gasolina/diesel; revestimientos de tanques, cajas, cajones, estuches de baterías, artesas, dispositivos médicos como pistones, aplicaciones oftálmicas, dispositivos de diagnóstico y embalaje para ampollas de productos farmacéuticos.

10 VII-1) Recubrimientos por extrusión (papel fotográfico, Tetrapack, recubrimiento de tuberías), artículos domésticos de cualquier tipo (por ejemplo, electrodomésticos, termobolsa/percha de ropa), sistemas de sujeción tales como enchufes, abrazaderas de cables y alambres, cremalleras, cierres, cerraduras y cierres rápidos.

15 VII-2) Dispositivos de soporte, artículos para el tiempo de ocio tales como dispositivos deportivos y de ejercicios, colchonetas de gimnasia, botas de esquí, patines en línea, esquís, pies grandes, superficies atléticas (por ejemplo, canchas de tenis); tapas de rosca, tapas y tapones para botellas y latas.

VII-3) Muebles en general, artículos de espuma (cojines, amortiguadores de impacto), espumas, esponjas, paño de cocina, estereras, sillas de jardín, asientos de estadio, mesas, sofás, juguetes, kits de construcción (tablas/figuras/bolas), teatros, toboganes y vehículos de juego.

VII-4) Materiales para almacenamiento de datos ópticos y magnéticos.

20 VII-5) Artículos de cocina (comer, beber, cocinar, almacenar).

VII-6) Cajas para CD, casetes y cintas de video; Artículos electrónicos de DVD, suministros de oficina de cualquier tipo (bolígrafos, sellos y almohadillas de tinta, ratones, estantes, pistas), botellas de cualquier volumen y contenido (bebidas, detergentes, cosméticos, incluidos perfumes) y cintas adhesivas.

25 VII-7) Calzado (zapatos/suelas de zapatos), plantillas, polainas, adhesivos, adhesivos estructurales, cajas de alimentos (frutas, verduras, carne, pescado), papel sintético, etiquetas para botellas, sofás, articulaciones artificiales (humanos), placas de impresión (flexográficas), placas de circuitos impresos y tecnologías de visualización.

VII-8) Dispositivos de polímeros rellenos (talco, tiza, arcilla china (caolín), wollastonita, pigmentos, negro de humo, mica TiO₂, nanocompuestos, dolomita, silicatos, vidrio, asbesto).

30 Por lo tanto, también se divulga un artículo conformado (producto), en particular una película, tubería, perfil, botella, tanque o recipiente, fibra preparada mediante un proceso como el descrito anteriormente.

También se describe un artículo moldeado preparado según el proceso descrito anteriormente. El moldeo se efectúa en particular mediante inyección, soplado, compresión, rotomoldeo o moldeo en frío o extrusión.

35 Como ya se ha mencionado, los materiales orgánicos que van a ser protegidos son materiales termoplásticos que están protegidos con una ventaja particular. Se debe prestar atención sobre todo en este contexto a la actividad destacada de los estabilizadores de la fórmula I como estabilizadores en el proceso (estabilizadores térmicos). Para este fin, se añade ventajosamente al polímero antes o durante su procesamiento.

También se describe un proceso para estabilizar un fluido funcional, preferiblemente de la serie de lubricantes, fluidos hidráulicos y fluidos para trabajar metales y también combustibles para motores de 4 tiempos, Otto, 2 tiempos, diesel, Wankel y orbitales, que comprende incorporar al mismo al menos un compuesto de la fórmula I.

40 Los compuestos de la fórmula I se pueden usar preferiblemente en lubricantes y combustibles como estabilizadores multifuncionales, es decir que combinan en sí mismos acción antioxidante, reductora de la fricción, protección contra la presión extrema y protección contra el desgaste y también propiedades anticorrosión.

45 Los lubricantes y combustibles preferidos y los productos relacionados son aceites para motores, aceites para turbinas, aceites para engranajes, fluidos hidráulicos, combustibles diesel u Otto, fluidos para el trabajo con metales y grasas lubricantes.

Los lubricantes especialmente preferidos son aceites minerales, aceites sintéticos o mezclas de los mismos.

Los productos conocidos per se se usan como fluidos funcionales de la serie de lubricantes, fluidos hidráulicos y fluidos para el trabajo con metales.

- Los lubricantes y fluidos hidráulicos que entran en consideración serán familiares para la persona experta en la técnica y se describen en la literatura especializada pertinente, tal como, por ejemplo, en Dieter Klamann, "Schmierstoffe und verwandte Produkte" [Lubricants and related products] (Verlag Chemie, Weinheim, 1982), in Schewe-Kobek, "Das Schmiermittel-Taschenbuch" [The lubricant handbook] (Dr. Alfred Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1974) y en "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie" "[Ullmann's Encyclopaedia of Industrial Chemistry], vol. 13, páginas 85-94 (Verlag Chemie, Weinheim, 1977).
- Los lubricantes son especialmente aceites y grasas, por ejemplo, basados en un aceite mineral. Los aceites son preferidos.
- Un grupo adicional de lubricantes que pueden usarse son aceites vegetales o animales, grasas, sebos y ceras o mezclas de los mismos entre sí o mezclas con los aceites minerales o sintéticos mencionados.
- Los aceites vegetales y animales, grasas, sebos y ceras son, por ejemplo, aceite de palmiste, aceite de palma, aceite de oliva, aceite de semilla de colza, aceite de colza, aceite de linaza, aceite de cacahuete, aceite de soja, aceite de semilla de algodón, aceite de girasol, aceite de semilla de calabaza, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de ricino, aceite de nuez de árbol y mezclas de los mismos, aceites de pescado, sebo obtenido de animales sacrificados, como sebo de carne de vacuno, aceite de hueso de pata de res y aceite de hueso, y formas modificadas, epoxidizadas y sulfoxídicas de los mismos, por ejemplo de aceite de soja epoxidado.
- Los aceites minerales se basan especialmente en compuestos hidrocarbonados.
- Ejemplos de lubricantes sintéticos incluyen lubricantes basados en carboxi ésteres alifáticos o aromáticos, ésteres poliméricos, óxidos de polialquileno, ésteres de ácido fosfórico, poli-alfa-olefinas o siliconas, un diéster de un ácido divalente con un alcohol monohidroxilado, tal como, para por ejemplo, sebacato de dioctilo o adipato de dinonilo, un triéster de trimetilolpropano con un ácido monovalente o con una mezcla de tales ácidos, tal como, por ejemplo, tripelargonato de trimetilolpropano, tricaprilato 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, tetracaprilato de pentaeritritol, o un éster complejo de ácidos monovalentes y divalentes con alcoholes polihídricos, por ejemplo un éster complejo de trimetilolpropano con ácido caprílico y sebácico, o una mezcla de los mismos. Aparte de los aceites minerales, son especialmente adecuados, por ejemplo, poli-alfa-olefinas, lubricantes basados en ésteres, fosfatos, glicoles, poliglicoles y polialquilenglicoles, y también mezclas de los mismos con agua.
- Los fluidos para el trabajo de metales y los fluidos hidráulicos se pueden preparar sobre la base de las mismas sustancias que las descritas anteriormente para los lubricantes, siendo tales fluidos frecuentemente emulsiones de tales sustancias en agua u otros líquidos.
- Las composiciones de lubricante y combustible se usan, por ejemplo, en motores de combustión interna, por ejemplo en vehículos motorizados equipados, por ejemplo, con motores Otto, diésel, de dos tiempos, tipo Wankel u orbital.
- 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.
- Como aditivos en lubricantes, los compuestos de la fórmula I son efectivos incluso en cantidades muy pequeñas. Se mezclan con los lubricantes ventajosamente en una cantidad de 0.01 a 5% en peso, preferiblemente en una cantidad de 0.05 a 3% en peso y muy especialmente en una cantidad de 0.1 a 2% en peso, en cada caso con base en el lubricante.
- Los compuestos de la fórmula I se pueden mezclar 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, que se puede diluir, en función del uso, con el lubricante o combustible apropiado a las concentraciones adecuadas para su uso. En tales casos, son posibles concentraciones superiores al 1% en peso.
- Los lubricantes y combustibles, fluidos para el trabajo de metales y fluidos hidráulicos pueden comprender adicionalmente otros aditivos que se agregan para mejorar aún más sus propiedades básicas; tales aditivos incluyen: antioxidantes adicionales, pasivadores de metales, inhibidores de herrumbre, mejoradores del índice de viscosidad, depresores del punto de fluidez, dispersantes, detergentes, coeficientes de reductores de fricción, otros aditivos de extrema presión y aditivos antidesgaste. Dichos aditivos adicionales se añaden ventajosamente en una cantidad de 0.01 a 5% en peso.
- Se pueden encontrar varios de tales compuestos, por ejemplo, en la lista anterior "1. Antioxidantes", especialmente los puntos 1.1 a 1.19. Además, se pueden mencionar otros aditivos a modo de ejemplo:
- Ejemplos de antioxidantes adicionales:

Fosfitos alifáticos o aromáticos, ésteres de ácido tioldipropiónico o ácido tiodiacético o sales de ácido ditiocarbámico o ditioposfórico, 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 metal, por ejemplo, para el cobre, son:

- 5 a) Benzotriazoles y sus derivados, por ejemplo 2-mercaptobenzotriazol, 2,5-dimercaptobenzotriazol, 4- o 5-alquilbenzotriazoles (por ejemplo, tolutriazol) y sus derivados, 4,5,6,7-tetrahidrobenzotriazol, 5,5'-metilenbisbenzotriazol; bases de Mannich de benzotriazol o tolutriazol, tales como 1-[di(2-etilhexil)aminometil]tolutriazol y 1-[di(2-etilhexil)aminometil]benzotriazol; alcoxialquilbenzotriazoles, tales como 1-(niloiloximetil)benzotriazol, 1-(1-butoxietil)benzotriazol y 1-(1-ciclohexiloxibutil)tolutriazol.
- 10 b) 1,2,4-Triazoles y sus derivados, por ejemplo 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; alcoxialquil-1,2,4-triazoles, tales como 1-(1-butoxietil)-1,2,4-triazol; 3-amino-1,2,4-triazoles acilados.
- c) derivados de imidazol, por ejemplo 4,4'-metilenbis(2-undecil-5-metil)imidazol y bis[(N-metil)imidazol-2-il]carbinol-octil éter.
- 15 d) compuestos heterocíclicos que contienen azufre, por ejemplo 2-mercaptobenzotiazol, 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol, 2,5-dimercaptobenzotiadiazol y sus derivados; 3,5-bis-[di(2-etilhexil)aminometil]-1,3,4-tiadiazolin-2-ona.
- e) Compuestos amino, por ejemplo, salicilideno-propilendiamina, salicilaminoguanidina y sus sales.

Ejemplos de inhibidores de herrumbre son:

- 20 a) Ácidos orgánicos, sus ésteres, sales metálicas, sales de amina y anhídridos, por ejemplo ácidos alquil- y alquenil-succínicos y sus ésteres parciales con alcoholes, dioles o ácidos hidroxicarboxílicos, amidas parciales de ácidos alquil- y alquenil-succínicos, ácido 4-nonilfenoxiacético, ácidos alcoxi- y alcoxietoxicarboxílicos, tales como ácido dodeciloxiacético, dodeciloxi-(etoxi) ácido acético y sales de aminas de los mismos, y también N-oleoil-sarcosina, monooleato de sorbitán, naftenato de plomo, anhídridos de ácido alquenilsuccínico, por ejemplo anhídrido de ácido dodecenilsuccínico, 2-(2-carboxietil)-1-dodecil-3-metilglicerol y sus sales, especialmente sus sales de sodio y trietanolamina.
- 25

b) Compuestos que contienen nitrógeno, por ejemplo:

- i. Aminas primarias, secundarias o terciarias, alifáticas o cicloalifáticas y sales de aminas de ácidos orgánicos e inorgánicos, por ejemplo carboxilatos de alquilamonio solubles en aceite, y 1-[N,N-bis(2-hidroxi)etil]amino]-3-(4-nonilfenoxi)propan-2-ol.
- 30 ii. Compuestos heterocíclicos, por ejemplo, imidazolinas sustituidas y oxazolinas, por ejemplo 2-heptadecenil-1-(2-hidroxi)etil-imidazolina.

c) Compuestos que contienen fósforo, por ejemplo:

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

- 35 d) Compuestos que contienen azufre, por ejemplo:

Dinonilnaftaleno sulfonatos de bario, sulfonatos de calcio de petróleo, ácidos carboxílicos alifáticos alquiltio sustituidos, ésteres de ácidos 2-sulfocarboxílicos alifáticos y sus sales.

e) Derivados de glicerol, por ejemplo:

- 40 Monooleato de glicerol, 1-(alquilfenoxi)-3-(2-hidroxi)etilgliceroles, 1-(alquilfenoxi)-3-(2,3-dihidroxi)propilgliceroles, 2-carboxialquil-1,3-dialquiltgliceroles.

Ejemplos de mejoradores del índice de viscosidad son:

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

Ejemplos de depresores del punto de vertido son:

- 45 Poli(met)acrilatos, copolímero de etileno/acetato de vinilo, alquilpoliestirenos, copolímeros de fumarato, derivados de naftaleno alquilados.

Ejemplos de dispersantes/surfactantes son:

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

Ejemplos de aditivos para presiones extremas y antidesgaste son:

- 5 Compuestos que contienen azufre y/o fósforo y/o halógeno, tales como, por ejemplo, parafinas cloradas, olefinas sulfuradas o aceites vegetales (aceite de soja/colza), alquil- o aril-di- o -tri- sulfuros, dialquilditiofosfatos de zinc, ditiocarbamatos de zinc tales como diamilditiocarbamato de zinc, ditioatos de molibdeno tales como ditiocarbamatos de molibdeno, fosfatos de triarilo como fosfato de tritolilo, fosfato de tricresilo, éster isopropílico de fosfonato de fenilo, sales de amina de ácidos mono o di-alquilmfosfóricos tales como las sales de amina de mono-/di-hexilfosfato, sales de amina de ácidos alquilmfosfónicos tales como la sal de amina del ácido metilfosfónico, fosfitos de triarilo tales como fosfito de tris[nonilfenilo], fosfitos de dialquilo tales como fosfito de dioctilo, monotiofosfatos de triarilo tales como trifeniltionofosfato o tris[isonilfenilo]trifenil tionofosfato de tionofosfato o tert-butilado, trialquil monoglicofosfatos o ditiocarbamatos como diisopropoxifosfotioil]tio]propionato o butileno-1,3-bis[(diisobutoxifositolio)propionato, tritiofosfatos tales como ácido 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-[N,N-bis(2-etilhexil)aminometil]-2-mercapto-1H-1,3-benzotiazol, derivados de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol tales como 2,5-bis(tert-nondilitio)-1,3,4-tiadiazol.
- 10
- 15

Ejemplos de reductores de coeficientes de fricción son:

- 20 Aceite de manteca de cerdo, ácido oleico, sebo, aceite de colza, grasas sulfuradas, aminas. Se dan ejemplos adicionales en el documento EP-A-0 565 487.

Ejemplos de aditivos especiales para usar en fluidos de trabajo con agua/aceite y fluidos hidráulicos son:

Emulsionantes: sulfonatos de petróleo, aminas, tales como aminas grasas polioxiethyladas, sustancias tensioactivas no iónicas;

- 25 Reguladores: alcanolaminas;

Biocidas: triazinas, tiazolinonas, tris-nitrometano, morfolina, piridinetanol sódico;

Mejoradores de velocidad: sulfonatos de calcio y bario;

Ejemplos de aditivos para combustible:

- 30 Se describen aditivos para combustible en Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 12, 1994 y en este caso son esencialmente aditivos de gasolina y diesel:

Combustibles: colorantes, especialmente colorantes azoicos;

Antioxidantes: amínicos, especialmente para-fenilendiaminas, o fenólicos, por ejemplo 2,6-di-tert-butilfenol, como se describió anteriormente;

Desactivadores de metales: especialmente N,N'-disaliciliden-1,2-propano, benzotriazol, EDTA;

- 35 Inhibidores de la oxidación: por ejemplo, ácidos carboxílicos, sulfonatos, aminas o sales de aminas;

Dispersantes: por ejemplo, ésteres, aminas de alto peso molecular, bases de Mannich, succinimididas, succinimididas boradas;

Detergentes: por ejemplo, amidas de ácidos grasos, aminas no poliméricas, polibuten-succinimididas, poliéter-aminas, aminas de bajo peso molecular, sulfonatos, derivados de ácido salicílico;

- 40 Desmulsionantes: por ejemplo, alcoholes de cadena larga o fenoles que contienen grupos polietileno o polibutileno;

Agentes antidetonantes: tetralquil plomo, manganeso metilciclopentadieniltricarbonilo;

Compuestos de oxígeno: ésteres de aceites vegetales, éteres, alcoholes para mejorar el comportamiento de las quemaduras;

- 45 Diesel: mejoradores de encendido (mejoradores de cetano), por ejemplo, nitratos de alquilo, nitratos de éter, nitratos de alquildiglicol, peróxidos orgánicos;

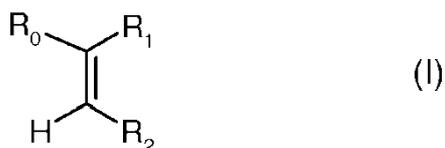
Estabilizadores para, especialmente, diesel craqueado: aminas y otros compuestos que contienen N que actúan como trampas radicales.

Los aditivos adicionales especialmente preferidos en lubricantes son antioxidantes aminicos, especialmente mezclas de tert-butil-/tert-octil-difenilaminas mono y di-alkiladas.

- 5 La presente invención se refiere también al uso de los componentes de la fórmula I para estabilizar materiales orgánicos frente a la degradación oxidativa o térmica; o como estabilizantes de procesamiento, especialmente polímeros sintéticos.

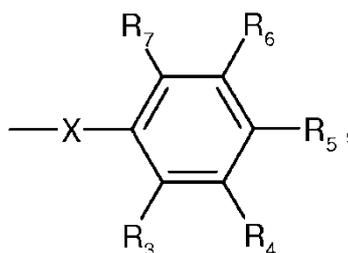
La presente invención también se refiere a una nueva composición que comprende

- a) un polímero termoplástico sujeto a degradación oxidativa o térmica, y
 10 b) al menos un compuesto de la fórmula I

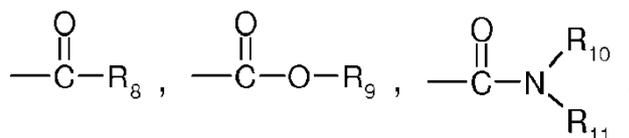


en donde

R₀ es

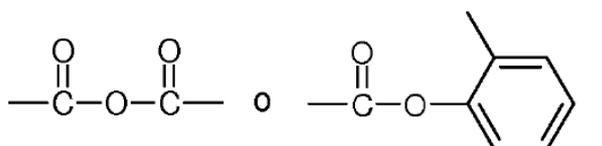


- 15 R₁ es

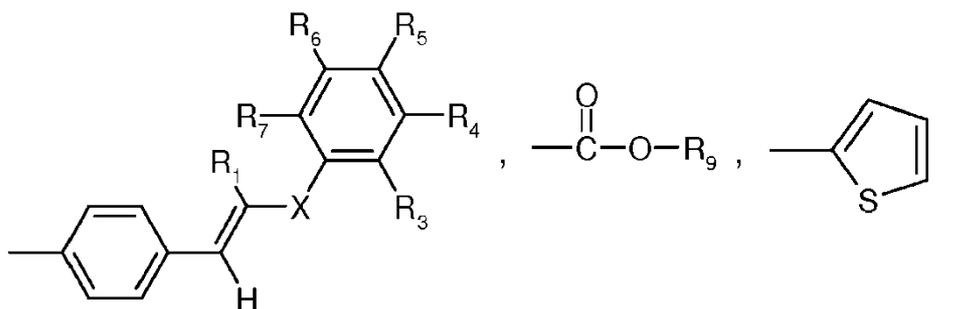


-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN; o

R₁ y R₂ forman juntos



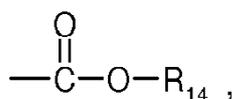
- 20 R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;



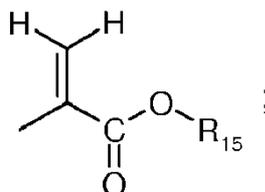
hidroxi o alcanoiloxi C₁-C₂₅,

R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, halógeno, trifluorometilo, nitro, alcoxi C₁-C₂₅,

5



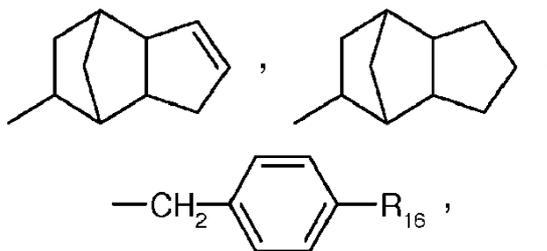
fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o



o cada par de sustituyentes R₃ y R₄ o R₄ y R₅ o R₅ y R₆ o R₆ y R₇, junto con los átomos de carbono que se unen, forma un anillo de benceno; y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

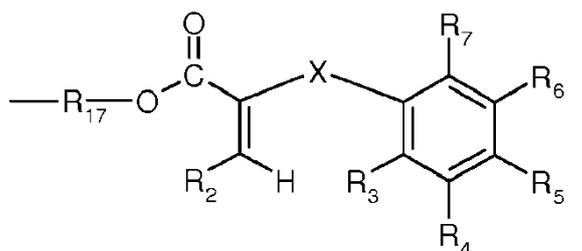
10 R₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₉ es hidrógeno, metal alcalino, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; alquilo C₃-C₂₅ que está interrumpido por oxígeno o azufre;



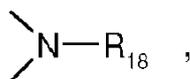
15

benzhidrilo o



20

R₁₀ y R₁₁ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido por oxígeno, azufre o



R₁₂ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

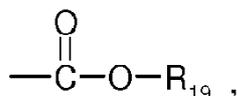
5 R₁₃ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₄ es alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₅ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉,

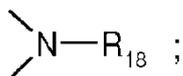
R₁₆ es

10



halógeno o nitro,

R₁₇ es alquileno C₂-C₁₈, alquileno C₄-C₁₈ interrumpido por oxígeno, azufre o



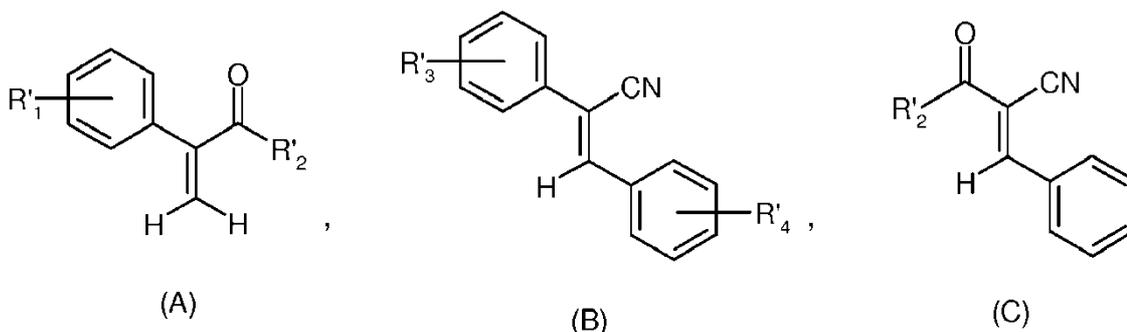
15

alquenileno C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₂₀, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquileno C₅-C₈, bicicloalquileno C₇-C₈, fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₈ o bencilo,

R₁₉ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉, y

X es un enlace directo, -SO- o -SO₂- con la condición de que los compuestos de las fórmulas A, B y C estén excluidos



20 en donde

R₁ es alquilo C₁-C₄, halógeno o trifluorometilo,

R₂ es hidroxí o alcoxi C₁-C₄,

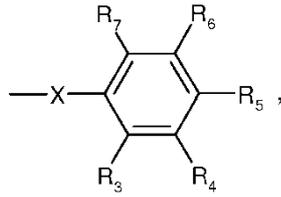
R₃ es halógeno, y

25 R₄ es alquilo C₁-C₄, y con la condición adicional de que la composición no sea una composición preparada añadiendo ácido atróptico, lauril éster de ácido atróptico o éster metílico de ácido atróptico a poliolefina.

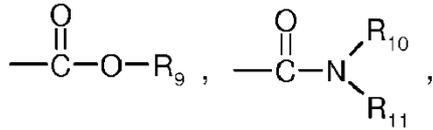
Los polímeros sintéticos, lubricantes y símbolos generales preferidos son idénticos a los descritos para el proceso anterior.

Son de muy especial interés las composiciones que comprenden como componente (b) un compuesto de la fórmula I, en donde

R₀ es

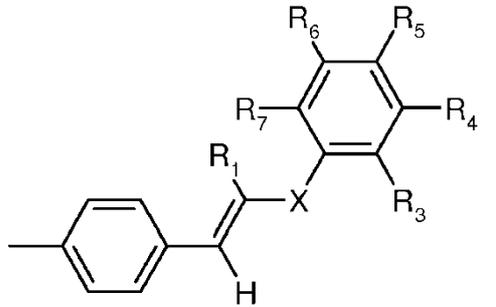


R₁ es



5 -S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

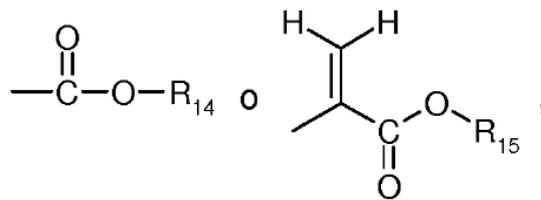
R₂ es hidrógeno, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo o



R₃ es hidrógeno,

R₄ es hidrógeno,

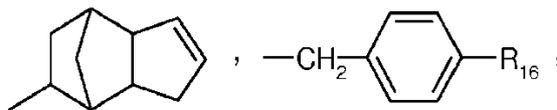
10 R₅ es hidrógeno, trifluorometilo,



R₆ es hidrógeno,

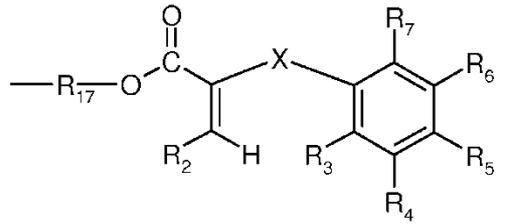
R₇ es hidrógeno,

R₉ es alquilo C₁-C₁₈, bencilo, feniletilo, ciclohexilo,



15

benzidrílo o



R₁₀ y R₁₁ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₄-C₈, bencilo o ciclohexilo; o

R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5 o 6 miembros,

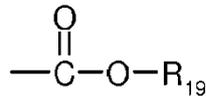
R₁₂ es fenilo,

5 R₁₃ es fenilo,

R₁₄ es alquilo C₁-C₄,

R₁₅ es alquilo C₁-C₄,

R₁₆ es

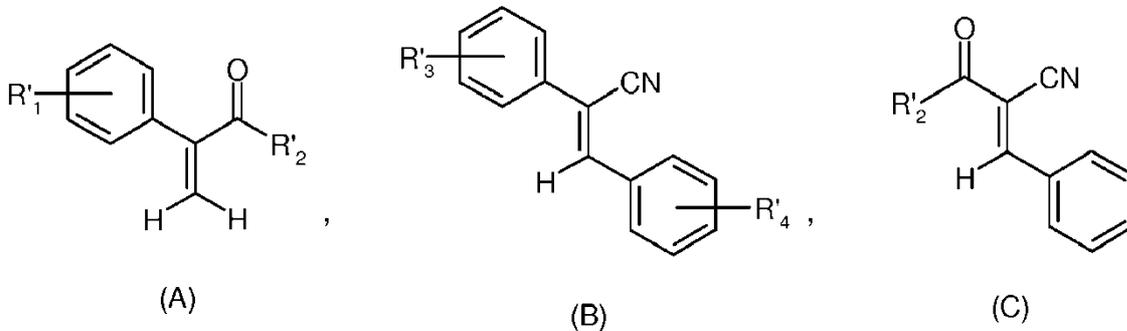


10 o nitro,

R₁₇ es alquilenos C₂-C₈,

R₁₉ es alquilo C₁-C₄, y

X es un enlace directo o -SO-; con la condición de que los compuestos de la fórmula A, B y C estén excluidos



15 donde

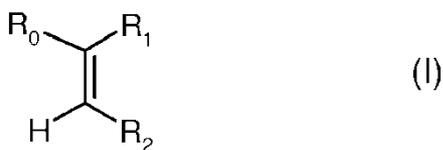
R'₁ es alquilo C₁-C₄, halógeno o trifluorometilo,

R'₂ es hidroxilo o alcoxi C₁-C₄,

R'₃ es halógeno, y

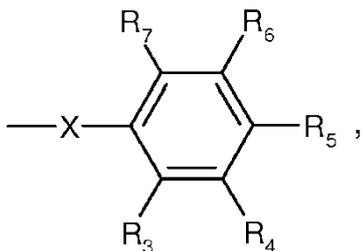
R'₄ es alquilo C₁-C₄.

20 La presente invención también se refiere a nuevos compuestos de la fórmula I

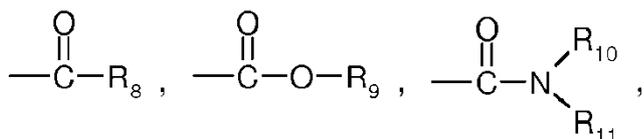


donde

R₀ es

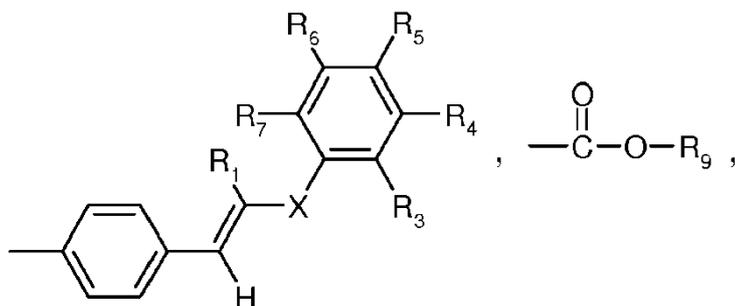


R₁ es



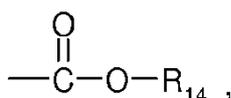
5 -S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN;

R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃,

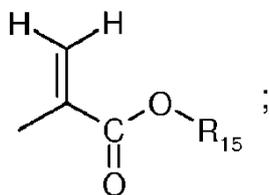


o alcanoiloxi C₄-C₂₅,

10 R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, halógeno, trifluorometilo, nitro, alcoxi C₁-C₂₅,



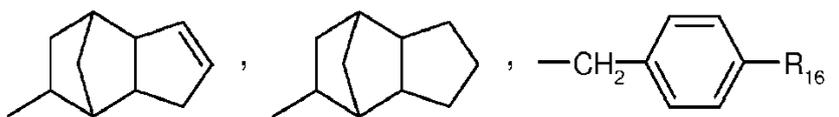
fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o



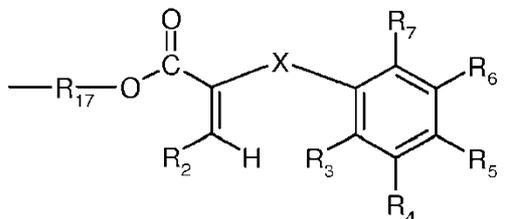
15 o cada par de sustituyentes R₃ y R₄ o R₄ y R₅ o R₅ y R₆ o R₆ y R₇, junto con los átomos de carbono que se unen, forma un anillo de benceno; y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

R₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; Cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

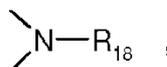
R₉ es alquilo C₅-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; Cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; alquilo C₃-C₂₅ que está interrumpido por oxígeno o azufre;



benzhidrilo o



- 5 R_{10} y R_{11} independientemente unos de otro son alquilo C_4-C_{25} , fenilalquilo C_7-C_9 , cicloalquilo C_5-C_8 no sustituido o sustituido con alquilo C_1-C_4 ; o R_{10} y R_{11} , junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C_1-C_4 o está interrumpido por azufre o



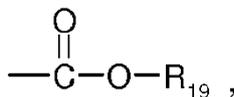
R_{12} es hidrógeno, alquilo C_1-C_{25} , fenilalquilo C_7-C_9 o cicloalquilo C_5-C_8 sustituido o no sustituido con alquilo C_1-C_4 ;

- 10 R_{13} es hidrógeno, alquilo C_1-C_{25} , fenilalquilo C_7-C_9 , fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C_1-C_4 ; o cicloalquilo C_5-C_8 no sustituido o sustituido con alquilo C_1-C_4 ;

R_{14} es alquilo C_1-C_{25} , fenilalquilo C_7-C_9 , fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C_1-C_4 ; o cicloalquilo C_5-C_8 no sustituido o sustituido con alquilo C_1-C_4 ;

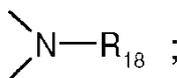
R_{15} es alquilo C_1-C_{25} o fenilalquilo C_7-C_9 ,

- 15 R_{16} es



halógeno o nitro,

R_{17} es alquilenilo C_2-C_{18} , alquilenilo C_4-C_{18} interrumpido por oxígeno, azufre o



- 20 alquilenilo C_2-C_{18} , alquilideno C_2-C_{20} , fenilalquilideno C_7-C_{20} , cicloalquileno C_5-C_8 , bicicloalquileno C_7-C_8 , fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C_1-C_4 ;

R_{18} es hidrógeno, alquilo C_1-C_8 o bencilo,

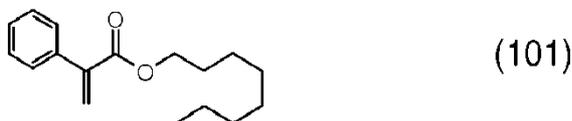
R_{19} es alquilo C_1-C_{25} o fenilalquilo C_7-C_9 , y

X es un enlace directo, $-SO-$ o $-SO_2-$.

- 25 Los símbolos generales preferidos son idénticos a los descritos para el proceso anterior.

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

Ejemplo 1: Preparación de éster octílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 101).



A una mezcla de 49.9 g (300 mmol) de ácido trópico y 5.00 g de montmorillonita K10 en 200 ml de tolueno se añaden gota a gota a 110°C 104 g (800 mmol) de 1-octanol. La mezcla de reacción se agita durante 8 horas, y luego se elimina el tolueno/agua por destilación azeotrópica. El residuo del catalizador se filtra y el filtrado se evapora a sequedad para proporcionar 60.4 g (72%) de éster octílico del ácido 3-hidroxi-2-fenil-propiónico.

- 5 A 60.4 g de éster octílico del ácido 3-hidroxi-2-fenilpropiónico en 150 ml de tolueno se añaden a 4°C 22.9 g (290 mmol) de piridina seguido de 22.8 g (290 mmol) de cloruro de acetilo disuelto en 50 ml de tolueno. La mezcla de reacción se agita durante 2 horas a 4°C. El precipitado blanco se filtra y se lava con 100 ml de tolueno para producir 70.5 g de éster octílico del ácido 3-acetoxi-2-fenil-propiónico utilizado como material bruto en la siguiente etapa.

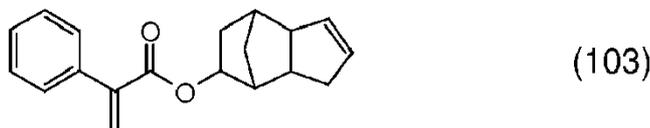
- 10 A 70.5 g (220 mmol) de éster octílico del ácido 3-acetoxi-2-fenil-propiónico se agrega lentamente a temperatura ambiente 41.1 g (270 mmol) de DBU y la mezcla de reacción se agita durante 1 hora, se lava con agua, se seca sulfato de sodio y concentrado usando un evaporador rotativo a vacío. El residuo se purifica por destilación (84°C/0.2 mbar) para proporcionar 27.5 g (48%) del compuesto 101, líquido incoloro. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, COCl₃): δ = 7.50-7.25 (m, 5 arom. H), 6.37 (d, *J* = 0.9 Hz, C=CHH, 1H), 5.91 (d, *J* = 0.9 Hz, C=CHH, 1H), 4.25 (t, *J* = 6.8 Hz, OCH₂, 2H), 1.80-1.65 (m, OCH₂CH₂, 2H), 1.50-1.10 (m, 10H), 0.92 (t, *J* = 6.8 Hz, CH₃, 3H).

- 15 **Ejemplo 2: Preparación de éster de octadecilo del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 102).**



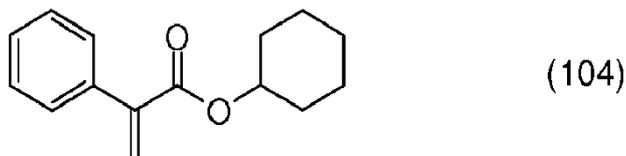
- 20 Una mezcla de 0.65 g (4.00 mmol) de éster metílico del ácido 2-fenil-acrílico (Número CAS: 1865-29-8), 1.08 g (4.00 mmol) de 1-octanodecanol y 9.00 mg de óxido de dibutilestaño se calienta en 150°C durante 4 horas. La mezcla bruta se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 20:1 para proporcionar 1.10 g (69%) del compuesto 102, sólido blanco, p.f. 37-38°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.40-7.25 (m, 5 arom. H), 6.27 (s, C=CHH, 1H), 5.81 (s, C=CHH, 1H), 4.15 (t, *J* = 6.8 Hz, OCH₂, 2H), 1.70-1.55 (m, OCH₂CH₂, 2H), 1.40-1.10 (m, 32H), 0.81 (t, *J* = 6.8 Hz, CH₃, 3H). EI-MS: 400 (M⁺).

Ejemplo 3: Preparación de éster 3a,4,5,6,7,7a-hexahidro-3H-4,7-metano-inden-5-ílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 103).



- 25 Una mezcla de 6.71 g (25.0 mmol) de éster 3a,4,5,6,7,7a-hexahidro-3H-4,7-metano-inden-5-ilo de ácido fenil-acético, 11.1 g (80.0 mmol) de carbonato de potasio, 370 mg (1.00 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 2.25 g (75.00 mmol) de paraformaldehído en 50 ml de tolueno seco y se calienta a 80-90°C durante 45 minutos bajo nitrógeno. Luego se agregan 100 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl concentrado. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 4: 1 para proporcionar 4.46 g (64%) del compuesto 103, líquido amarillo pálido. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.35-7.05 (m, 5 arom. H), 6.16 (br. s, C=CHH, 1H), 5.72 (br. s, C=CHH, 1H), 5.60-5.50 (m, 1H), 5.35-5.25 (m, 1H), 4.70-4.60 (m, OCH, 1H), 2.55-2.33 (m, 2H), 2.10-1.65 (m, 5 H), 1.45-1.10 (m, 3H). CI-MS: 281 (MH⁺).

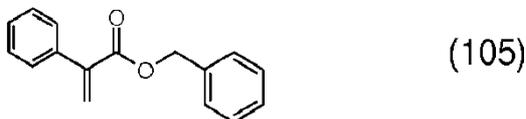
- 35 **Ejemplo 4: Preparación de éster ciclohexílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 104).**



- 40 Una mezcla de 6.55 g (30.0 mmol) de éster ciclohexílico del ácido fenil-acético, 13.3 g (96.0 mmol) de carbonato de potasio, 440 mg (1.20 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 2.70 g (90.0 mmol) de paraformaldehído en 60 ml de seco el tolueno se calienta a 80-90°C durante 30 minutos bajo nitrógeno. Luego se agregan 100 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl 1N. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 4:1 para proporcionar 4.99 g (72%) del compuesto 104, líquido incoloro. ¹H-RMN

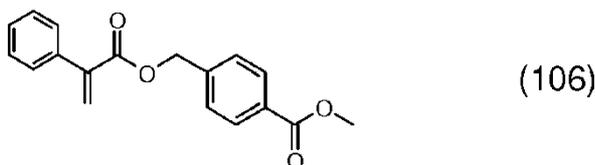
(^1H 300 MHz, CDCl_3): δ = 7.50-7.30 (m, 5 arom. H), 6.35 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.89 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.00-4.90 (m, OCH, 1H), 2.00-1.85 (m, 2H), 1.80-1.65 (m, 2 H), 1.62-1.22 (m, 6H). CI-MS: 231 (MH^+).

Ejemplo 5: Preparación de éster bencílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 105).



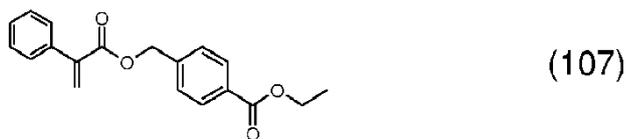
5 Una mezcla de 3.39 g (15.0 mmol) de éster bencílico de ácido fenil-acético, 6.63 g (48.0 mmol) de carbonato de potasio, 220 mg (0.60 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 1.35 g (45 mmol) de paraformaldehído en 60 ml de tolueno seco se calienta a 80-90°C durante 6 horas bajo nitrógeno. Luego se agregan 100 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl concentrado. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra utilizando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 15:1 para proporcionar 1.80 g (50%) del compuesto 105, líquido incoloro. ^1H -RMN (^1H 400 MHz, CDCl_3): δ = 7.25-7.10 (m, 10 arom. H), 6.20 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.72 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.08 (s, OCH_2 , 2H).

Ejemplo 6: Preparación de éster metílico del ácido 4-(2-fenil-acriloiloximetil)-benzoico (compuesto 106).



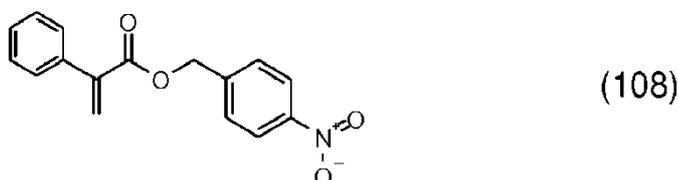
15 A una solución de 0.74 g (5.00 mmol) de ácido 2-fenil-acrílico (Número CAS: 492-38-6) en 10 ml de tolueno seco se agrega a temperatura ambiente 0.76 g (5.00 mmol) de DBU seguido de 1.15 g (5.00 mmol) de éster metílico del ácido 4-bromometilbenzoico (CAS-Number: 2417-72-3). La mezcla de reacción se agita durante 3 horas, luego se diluye con dietil éter. La fase orgánica se lavó con NH_4Cl 1M, salmuera, se secó sobre sulfato de sodio y se concentró usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea sobre gel de sílice con hexano/éter dietílico = 3:1 para proporcionar 1.10 g (74%) del compuesto 106, sólido blanco, p.f. 56-58°C. ^1H -RMN (^1H 300 MHz, CDCl_3): δ = 8.00-7.85 (m, 2 arom. H), 7.40-7.15 (m, 5 arom. H), 6.30 (d, J = 0.9 Hz, C=CHH, 1H), 5.82 (d, J = 0.9 Hz, C=CHH, 1H), 5.19 (s, OCH_2 , 2H), 3.79 (s, OCH_3 , 3H).

Ejemplo 7: Preparación de éster etílico del ácido 4-(2-fenil-acriloiloximetil)-benzoico (compuesto 107).



25 A una solución de 0.74 g (5.00 mmol) de ácido 2-fenil-acrílico (Número CAS: 492-38-6) en 10 ml de tolueno seco se agrega a temperatura ambiente 0.76 g (5.00 mmol) de DBU seguido de 1.22 g (5.00 mmol) de éster etílico del ácido 4-bromometilbenzoico (Número CAS: 26496-94-6). La mezcla de reacción se agita durante 6 horas, luego se diluye con dietil éter. La fase orgánica se lava con NH_4Cl 1M, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 3:1 para proporcionar 0.95 g (61%) del compuesto 107, líquido incoloro. ^1H -RMN (^1H 400 MHz, CDCl_3): δ = 8.10-8.05 (m, 2 H arom.), 7.50-7.32 (m, 7 H arom.), 6.45 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.97 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.35 (s, OCH_2 , 2H), 4.41 (q, J = 7.2 Hz, OCH_2CH_3 , 2H), 1.43 (t, J = 7.2 Hz, OCH_2CH_3 , 3H).

Ejemplo 8: Preparación de éster 4-nitro-bencílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 108).

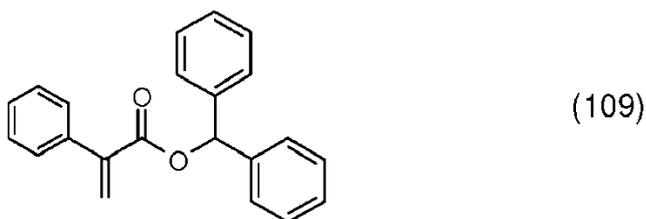


35

A una solución de 2.22 g (15.0 mmol) de ácido 2-fenil-acrílico (CAS-Number: 492-38-6) en 30 ml de tolueno seco se agrega a temperatura ambiente 2.28 g (15.0 mmol) de DBU seguido de 3.24 g (15.0 mmol) de bromuro de 4-nitrobencilo (Número CAS: 100-11-8, disponible comercialmente). La mezcla de reacción se agita durante 2 horas, luego se diluye con dietil éter. La fase orgánica se lavó con NH₄Cl 1M, salmuera, se secó sobre sulfato de sodio y se concentró usando un evaporador rotatorio a vacío. El residuo sólido se recrystaliza en diclorometano/hexano para proporcionar 3.89 g (92%) del compuesto 108, sólido blanco, p.f. 88-89°C. RMN de ¹H-RMN (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 8.23 (d, J = 9.0 Hz, 2 arom. H), 7.53 (d, J = 9.0 Hz, 2 arom. H), 7.45-7.30 (m, 5 arom. H), 6.45 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.98 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.36 (s, OCH₂, 2H).

Ejemplo 9: Preparación de éster de benzhidrido del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 109).

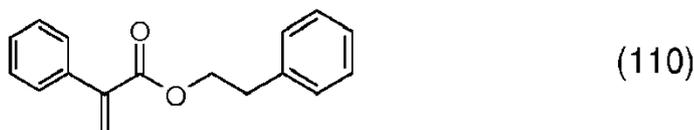
10



Una mezcla de 3.02 g (10.0 mmol) de éster de benzhidrido del ácido fenil-acético (Número CAS: 39868-89-8), 4.42 g (32.0 mmol) de carbonato de potasio, 150 mg (0.40 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 0.90 g (30.0 mmol) de paraformaldehído en 20 ml de tolueno seco se calienta a 80-90°C durante 1 hora bajo nitrógeno. Luego se añaden 80 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl conc. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 8:1 para proporcionar 1.00 g (52%) del compuesto 109, sólido blanco, p.f. 54-56°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.50-7.25 (m, 15 arom. H), 7.05 (s, OCH, 1H), 6.52 (s, C=CHH, 1H), 5.99 (s, C=CHH, 1H). EI-MS: 314 (M⁺).

Ejemplo 10: Preparación de éster fenetílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 110).

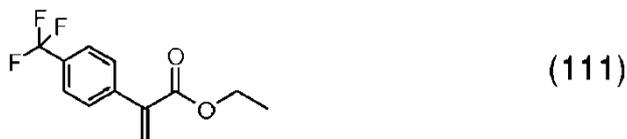
15



Una mezcla de 2.82 g (9.70 mmol) de éster fenetílico del ácido fenil-acético (Número CAS: 102-20-5), 4.29 g (36.8 mmol) de carbonato potásico, 140 mg (0.39 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 0.87 g (34.5 mmol) de paraformaldehído en 20 ml de tolueno seco se calienta a 80-90°C durante 1 hora bajo nitrógeno. Luego se añaden 80 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl conc. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano / éter dietílico = 6:1 para proporcionar 1.48 g (60%) del compuesto 110, sólido blanco, p.f. 28-30°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.40-7.20 (m, 10 arom. H), 5.93 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.90 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 4.48 (t, J = 7.2 Hz, OCH₂CH₂, 2H), 3.04 (t, J = 7.2 Hz, OCH₂CH₂, 2H). EI-MS: 252 (M⁺).

Ejemplo 11: Preparación de éster etílico del ácido 2-(4-trifluorometil-fenil)-acrílico (compuesto 111).

25

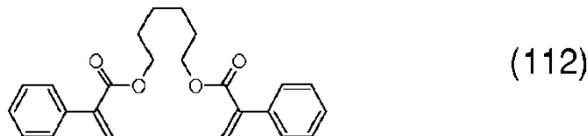


Una mezcla de 2.67 g (11.5 mmol) de éster etílico del ácido (4-trifluorometil-fenil) -acético (Número CAS: 721-63-1), 5.09 g (36.8 mmol) de carbonato potásico, 170 mg (0.46 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 1.04 g (34.5 mmol) de paraformaldehído en 60 ml de tolueno seco se calienta a 80-90°C durante 2 horas bajo nitrógeno. Luego se agregan 100 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl conc. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 3:1 para proporcionar 1.82 g (65%) del compuesto 111, líquido amarillo pálido. ¹H-RMN (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.62 (d, J = 9.0 Hz, 2 arom. H), 7.54 (d, J

35

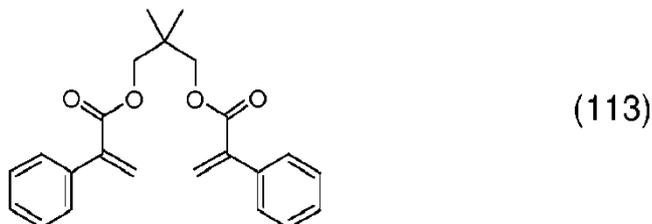
= 9.0 Hz, 2 arom. H), 6.47 (d, $J = 3.0$ Hz, C=CHH, 1H), 5.96 (d, $J = 3.0$ Hz, C=CHH, 1H), 4.30 (q, $J = 9.0$ Hz, OCH₂CH₃, 2H), 1.34 (t, $J = 9.0$ Hz, OCH₂CH₃, 3H).

Ejemplo 12: Preparación de éster 6-(2-fenil-acriloiloxi)-hexílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 112).



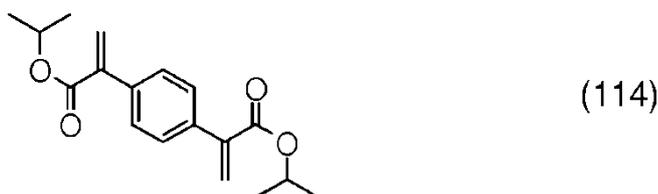
- 5 Una mezcla de 8.86 g (25.0 mmol) de éster 6-fenilacetoxi-hexil del ácido fenil-acético (registrado en Beilstein pero sin número CAS), 22.1 g (160 mmol) de carbonato potásico, 740 mg (2.00 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 4.50 g (150 mmol) de paraformaldehído en 150 ml de tolueno seco se calientan a 80-90°C durante 12 horas bajo nitrógeno. Luego se agregan 200 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl 1N. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea sobre gel de sílice con hexano/éter dietílico = 3:1 para proporcionar 2.53 g (27%) del compuesto 112, sólido blanco, p.f. 35-36°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): $\delta = 7.48-7.30$ (m, 10 arom. H), 6.34 (s, C=CHH, 2H), 5.88 (s, C=CHH, 2H), 4.28-4.18 (m, OCH₂, 4H), 1.78-1.62 (m, 4H), 1.50-1.35 (m, 4 H).
- 10

Ejemplo 13: Preparación de 2-fenil-ácido acrílico 2,2-dimetil-3-(2-fenil-acriloiloxi)-propil éster (compuesto 113).



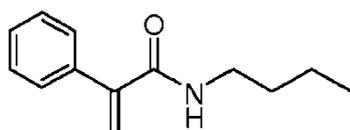
- 15 Una mezcla de 3.40 g (10.0 mmol) de éster 2,2-dimetil-3-fenilacetoxi-propílico del ácido fenil-acético, 8.85 g (64.0 mmol) de carbonato de potasio, 300 mg (0.80 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 1.80 g (60.0 mmol) de paraformaldehído en 80 ml de tolueno seco se calienta a 80-90°C durante 2 horas bajo nitrógeno. Luego se agregan 100 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl 1N. La fase orgánica se lava con salmuera (3 x 50 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 4:1 para proporcionar 1.35 g (37%) del compuesto 113, sólido blanco, p.f. 74-76°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): $\delta = 7.45-7.30$ (m, 10 arom. H), 6.36 (s, C=CHH, 2H), 5.89 (s, C=CHH, 2H), 4.02 (s, OCH₂, 4H), 0.99 (s, CH₃, 6H).
- 20

Ejemplo 14: Preparación de éster isopropílico del ácido 2-[4-(1-isopropoxycarbonil-vinil)-fenil]-acrílico (compuesto 114).



- 25 Una mezcla de 3.34 g (12.0 mmol) de éster isopropílico del ácido (4-isopropoxycarbonilmetil-fenil)-acético, 10.61 g (76.8 mmol) de carbonato de potasio, 350 mg (0.96 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 2.16 g (72.0 mmol) de paraformaldehído en 80 ml de tolueno seco se calienta a 80-90°C durante 1 hora bajo nitrógeno. Luego se agregan 100 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl 1N. La fase orgánica se lava con salmuera (3 x 50 ml), se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea sobre gel de sílice con hexano/éter dietílico = 3:1 para proporcionar 1.52 g (42%) del compuesto 114, sólido blanco, p.f. 72-74°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): $\delta = 7.42$ (s, 4 arom. H), 6.32 (s, C=CHH, 2H), 5.89 (s, C=CHH, 2H), 5.22-5.10 (m, OCH, 2H), 1.32 (d, $J = 4.0$ Hz, 4H).
- 30

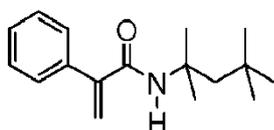
Ejemplo 15: Preparación de N-butil-2-fenil-acrilamida (compuesto 115).



(115)

Una mezcla de 2.96 g (20.0 mmol) de ácido 2-fenil-acrílico (Número CAS: 492-38-6), 95 mg de t-butilcatecol, 135 mg de N,N-dimetilformamida y 2.38 g (20 mmol) de cloruro de tionilo en 7.0 ml de tolueno seco se calienta a 50°C durante 5 horas bajo nitrógeno. El exceso de cloruro de tionilo se separa por destilación y el residuo (cloruro de 2-fenil-acriloilo, número CAS: 51491-68-0) se agrega gota a gota a 0°C a una mezcla de 1.10 g (15.0 mmol) de butilamina y 1.58 g (20 mmol) de piridina en 10 ml de tolueno. La mezcla de reacción se agita durante 12 horas a 0°C, luego se añaden 50 ml de éter dietílico y la mezcla se lava con NH₄Cl 1N, salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 2:1 para proporcionar 1.35 g (44%) del compuesto 115, sólido blanco, p.f. 44-46°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.45-7.30 (m, 5 arom. H), 6.15 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.66 (br. s, NH, 1H), 5.61 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 3.42-3.28 (m, NHCH₂, 2H), 1.60-1.40 (m, 2H), 1.40-1.20 (m, 2H), 0.93 (t, J = 7.6 Hz, CH₃, 3H).

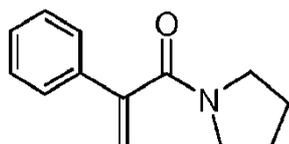
Ejemplo 16: Preparación de 2-fenil-N-(1,1,3,3-tetrametil-butil)-acrilamida (compuesto 116).



(116)

Una mezcla de 1.48 g (10.0 mmol) de ácido 2-fenil-acrílico (Número CAS: 492-38-6) y 8.0 ml de cloruro de tionilo se calienta a 50°C durante 4 horas bajo nitrógeno. El exceso de cloruro de tionilo se separa por destilación, el residuo (cloruro de 2-fenil-acriloilo, número CAS: 51491-68-0) se disuelve en 5.0 ml de diclorometano y una solución de 1.29 g (10.0 mmol) de t-octilamina en 15 ml de diclorometano se agrega a 0°C. Después de la adición, la mezcla de reacción se agita durante 12 horas a temperatura ambiente. Luego se añaden 50 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~2) con HCl 1N. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 3:1 para proporcionar 0.98 g (38%) del compuesto 116, sólido blanco, p.f. 73-74°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.35-7.25 (m, 5 arom. H), 6.02 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 5.50 (br. s, NH, 1H), 5.46 (d, J = 1.2 Hz, C=CHH, 1H), 1.64 (s, 2H), 1.36 (s, NH-C-(CH₃)₂, 6H), 0.85 (s, CH₃, 9H).

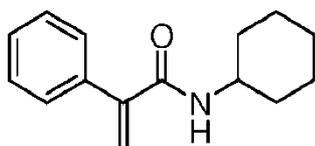
Ejemplo 17: Preparación de 2-fenil-1-pirrolidin-1-il-propenona (compuesto 117).



(117)

Una mezcla de 0.96 g (6.50 mmol) de ácido 2-fenil-acrílico (Número CAS: 492-38-6) y 5.0 ml de cloruro de tionilo se calienta a 50°C durante 2 horas bajo nitrógeno. El exceso de cloruro de tionilo se separa por destilación, el residuo (cloruro de 2-fenil-acriloilo, Número CAS: 51491-68-0) se disuelve en 5.0 ml de diclorometano y se agrega una solución de 0.53 g (7.15 mmol) de pirrolidina en 20 ml de diclorometano a 0°C. Después de la adición, la mezcla de reacción se agita durante 12 horas a temperatura ambiente. Luego se añaden 50 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~2) con HCl 1N. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea sobre gel de sílice con hexano/éter dietílico = 1:2 para proporcionar 0.35 g (27%) del compuesto 117, líquido amarillo. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.50-7.25 (m, 5 arom. H), 5.71 (s, C=CHH, 1H), 5.43 (s, C=CHH, 1H), 3.60 (t, J = 8.0 Hz, NCH₂, 2H), 3.22 (t, J = 8.0 Hz, NCH₂, 2H), 1.95-1.75 (m, NCH₂CH₂, 4H). EI-MS: 201 (M⁺).

Ejemplo 18: Preparación de N-ciclohexil-2-fenil-acrilamida (compuesto 118).

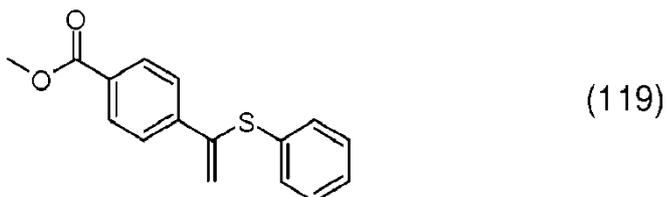


(118)

Una mezcla de 2.22 g (15.0 mmol) de ácido 2-fenil-acrílico (Número CAS: 492-38-6) y 5.35 g (45.0 mmol) ml de cloruro de tionilo en 7.0 ml de tolueno seco se calienta a 50°C durante 2 horas bajo nitrógeno. El exceso de cloruro de tionilo

se separa por destilación, el residuo (cloruro de 2-fenil-acrililo, número CAS: 51491-68-0) se disuelve en 20 ml de tolueno seco y 1.49 g (15.0 mmol) de ciclohexilamina se agrega lentamente a 0°C. Después de la adición, la mezcla de reacción se agita durante 2 horas a temperatura ambiente. Luego se añaden 80 ml de éter dietílico y la fase orgánica se lava con agua, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El residuo sólido se recristaliza en acetato de etilo/hexano para proporcionar 1.30 g (38%) del compuesto 118, sólido blanco, p.f. 131-132°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 7.45-7.30 (m, 5 arom. H), 6.10 (br. s, C=CHH, 1H), 5.60 (br. s, C=CHH, 1H), 5.55 (br. s, NH, 1H), 3.95-3.85 (m, NH-CH, 1H), 2.00-1.90 (m, 2H), 1.75-1.55 (m, 3H), 1.45-1.30 (m, 2H), 1.20-1.00 (m, 3H). ¹³C-RMN (100 MHz, CDCl₃): 166.4 (s); 145.1 (s); 137.2 (s); 128.7 (d); 128.5 (d); 128.1 (d); 121.7 (t); 48.5 (d); 32.9 (t); 25.5 (t); 24.8 (t). CI-MS: 230 (MH⁺).

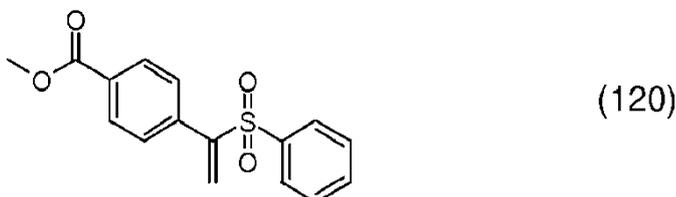
10 **Ejemplo 19: Preparación de éster metílico del ácido 4-(1-fenilsulfanil-vinil)-benzoico (compuesto 119).**



Una mezcla de 2.58 g (10.0 mmol) de éster metílico del ácido 4-fenilsulfanilmetil-benzoico (Número CAS: 88393-07-1, comercialmente disponible), 4.42 g (32.0 mmol) de carbonato potásico, 150 mg (0.46 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 0.90 g (30.0 mmol) de paraformaldehído en 20 ml de tolueno seco se calienta a 80-90°C durante 30 minutos bajo nitrógeno. Luego se agregan 100 ml de éter dietílico y la mezcla se acidifica (pH~3) con HCl 1N. La fase orgánica se lava con salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/éter dietílico = 5:1 para proporcionar 1.38 g (65%) del compuesto 119, sólido amarillo, p.f. <25°C. ¹H-RMN (¹H 400 MHz, CDCl₃): δ = 8.00-7.95 (m, 2 arom. H), 7.70-7.65 (m, 2 arom. H), 7.40-7.20 (m, 5 arom. H), 5.76 (s, C=CHH, 1H), 5.46 (s, C=CHH, 1H), 3.92 (s, OCH₃, 3H).

20

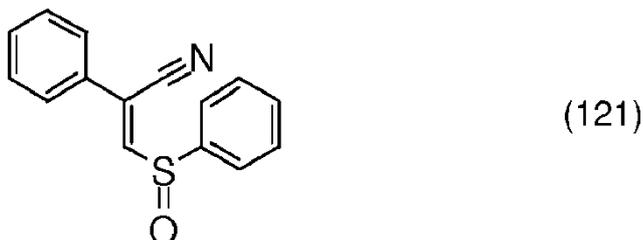
Ejemplo 20: Preparación de éster metílico del ácido 4-(1-bencenosulfonil-vinil)-benzoico (compuesto 120).



A una solución de 2.32 g (8.00 mmol) de éster metílico del ácido 4-bencenosulfonilmetil-benzoico (CAS-Number: 59584-27-9) en 16 ml de dimetilsulfóxido se agrega a temperatura ambiente 1.23 g (12.0 mmol) de N,N,N',N'-tetrametildiaminometano seguido de 2.70 g (26.4 mmol) de anhídrido acético. La mezcla de reacción se calienta a 50°C durante 6 horas, luego se diluye con dietil éter (80 ml). La fase orgánica se lava con NaHCO₃ 1M, salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea en gel de sílice con hexano/acetato de etilo = 3:1 para proporcionar 1.35 g (65%) del compuesto 120, sólido amarillo pálido, p.f. 72-75°C. ¹H-RMN (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 8.00-7.93 (m, 2 arom. H), 7.75-7.68 (m, 2 arom. H), 7.65-7.55 (m, 1 arom. H), 7.50-7.40 (m, 4 arom. H), 6.74 (s, C=CHH, 1H), 6.06 (s, C=CHH, 1H), 3.94 (s, OCH₃, 3H).

30

Ejemplo 21: Preparación de 3-bencenosulfinil-2-fenil-acrilonitrilo (compuesto 121).

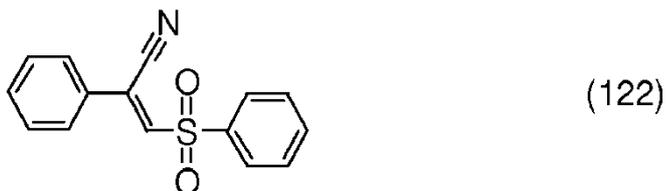


A una solución de 0.70 g (2.95 mmol) de 2-fenil-3-fenilsulfanil-acrilonitrilo (registrado en Beilstein pero sin número CAS) en 3.0 ml de diclorometano seco se agrega gota a gota a 0°C una solución seca (MgSO₄) de 0.46 g (2.66 mmol) de ácido m-clorobenzoico (mCPBA) en 6.0 ml de diclorometano seco. La mezcla resultante se agita durante 2 horas

35

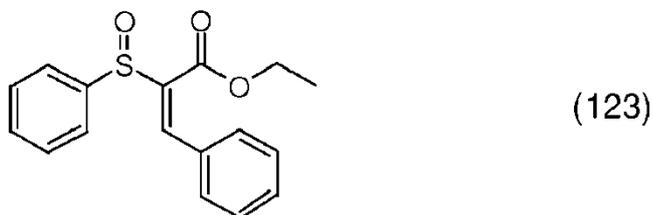
a temperatura ambiente y luego se agrega una solución de 154 mg (2.66 mmol) de fluoruro de potasio en 10 ml de diclorometano. Después de agitar durante 1 hora, el residuo sólido se filtra a través de celite, se lava con diclorometano y el filtrado se evapora a sequedad usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea sobre gel de sílice con hexano/éter dietílico = 1:3 para proporcionar 0.40 g (53%) del compuesto 121 como un isómero individual, sólido amarillo pálido, p.f. 118-120°C. ¹H-RMN (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.85-7.75 (m, 2 arom. H), 7.65-7.50 (m, 5 arom. H), 7.50-7.40 (m, 3 arom. H), 7.34 (s, SO-CH, 1H). ¹³C-RMN (75 MHz, CDCl₃): 148.1 (d); 142.9 (s); 132.1 (d); 131.7 (d); 130.4 (s); 129.9 (d); 129.4 (d); 126.8 (d); 124.2 (d); 121.3 (s); 114.0 (s).

Ejemplo 22: Preparación de 3-bencenosulfonil-2-fenil-acrilonitrilo (compuesto 122).



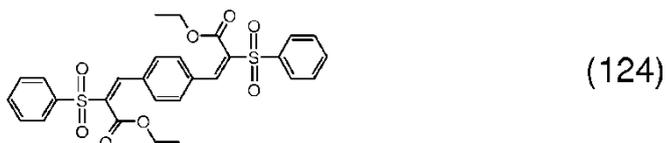
A una solución de 0.71 g (3.00 mmol) de 2-fenil-3-fenilsulfanil-acrilonitrilo (registrado en Beilstein pero sin número CAS) en 3.0 ml de diclorometano seco se agrega gota a gota a 0°C una solución seca (MgSO₄) de 1.04 g (6.00 mmol) de ácido m-clorobenzoico (mCPBA) en 6.0 ml de diclorometano seco. La mezcla resultante se agita durante 1 hora a temperatura ambiente y luego se agrega una solución de 347 mg (6.00 mmol) de fluoruro de potasio en 10 ml de diclorometano. Después de agitar durante 1 hora, el residuo sólido se filtra a través de celite, se lava con diclorometano y el filtrado se evapora a sequedad usando un evaporador rotatorio a vacío. El residuo sólido se recristaliza en acetato de etilo/hexano para proporcionar 0.50 g (62%) del compuesto 122 como una mezcla cis/trans de isómeros, sólido blanco, p.f. 129-130°C. ¹H-RMN (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 8.15-8.05 (m, 2 arom. H), 7.80-7.55 (m, 8 arom. H), 7.35 (s, SO₂-CH, 1H). CI-MS: 270 (MH⁺).

Ejemplo 23: Preparación de éster etílico de ácido 2-bencenosulfonil-3-fenil-acrílico (compuesto 123).



Una mezcla de 2.12 g (10.0 mmol) de éster etílico del ácido bencenosulfonilacético (Número CAS: 54882-04-1), 1.27 g (12.0 mmol) de benzaldehído, 85 mg (1.00 mmol) de piperidina en 20 ml de acetonitrilo se calienta a 60°C durante 2 días, luego se diluye con dietil éter (80 ml). La fase orgánica se lava con HCl 1N, salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea sobre gel de sílice con hexano/acetato de etilo = 6:1 para proporcionar 1.50 g (50%) del compuesto 123 como una mezcla de isómeros, líquido amarillo. ¹H-RMN (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 7.70-7.60 (m, 3 arom. H), 7.60-7.45 (m, 2 arom. H), 7.45-7.35 (m, 3 arom. H), 7.35-7.25 (m, 3 arom. H), 4.10-3.90 (m, OCH₂, 2H), 1.05-0.92 (m, OCH₂CH₃, 3H). CI-MS: 301 (MH⁺).

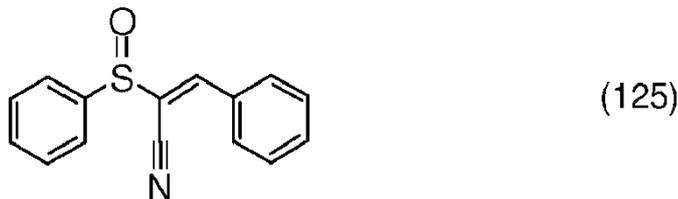
Ejemplo 24: Preparación de éster etílico del ácido 2-bencenosulfonil-3-[4-(2-bencenosulfonil-2-etoxicarbonilvinil)-fenil]-acrílico (compuesto 124).



Una mezcla de 9.13 g (40.0 mmol) de éster etílico del ácido bencenosulfonil-acético (CAS-Number: 7605-30-3), 2.68 g (20.0 mmol) de tereftaldehído, 0.07 ml de piperidina y 0.23 ml de ácido acético en 40 ml de tolueno se calienta a reflujo durante 24 horas. Luego se añaden 150 ml de éter dietílico y la fase orgánica se lava con agua, salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El residuo líquido viscoso se disuelve en acetato de etilo caliente y se agrega hexano frío. Se formó un sólido que se separó por filtración, se lavó con hexano y se secó para proporcionar 4.53 g (41%) del compuesto 124 en forma de un isómero individual, sólido de

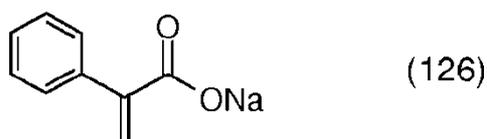
color blanquecino, p.f. 181-183°C. $^1\text{H-RMN}$ (^1H 400 MHz, CDCl_3): δ = 8.00-7.90 (m, 6 arom. H), 7.70-7.50 (m, 6 arom. H), 7.45 (s, Ph-CH, 2H), 4.20 (q, J = 7.2 Hz, OCH_2 , 4H), 1.14 (t, J = 7.2 Hz, OCH_2CH_3 , 6H). EI-MS: 554 (M^+).

Ejemplo 25: Preparación de 2-bencenosulfinil-3-fenil-acrilonitrilo (compuesto 125).



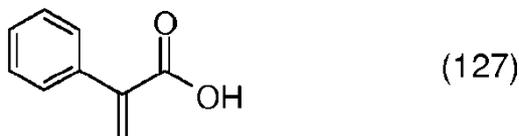
- 5 Una mezcla de 5.45 g (33.0 mmol) de bencenosulfinilacetronitrilo (Número CAS: 17665-58-6; 98639-88-4; 122270-30-8), 3.50 g (33.0 mmol) de benzaldehído, 280 mg (3.30 mmol) de piperidina en 66 ml de acetonitrilo se calienta a 60°C durante 1 día, luego se diluye con dietil éter (100 ml). La fase orgánica se lava con HCl 1N, salmuera, se seca sobre sulfato de sodio y se concentra usando un evaporador rotatorio a vacío. El material bruto se purifica por cromatografía instantánea sobre gel de sílice con hexano/acetato de etilo = 3:1 para proporcionar 4.48 g (54%) del compuesto 125
- 10 como una mezcla de isómeros, sólido de color blanquecino, p.f. 75-77°C. $^1\text{H-RMN}$ (^1H 300 MHz, CDCl_3): δ = 7.90-7.80 (m, 3 arom. H), 7.80-7.70 (m, 2 arom. H), 7.60-7.40 (m, 5 arom. H + Ph-CH).

Ejemplo 26: Se conoce el 2-fenil-acrilato de sodio (compuesto 126) [CAS-Number: 6422-97-5]



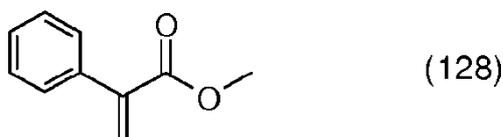
y se prepara tratando una solución acuosa de ácido 2-fenil-acrílico con una solución acuosa al 5% de hidróxido sódico.

- 15 **Ejemplo 27: Se conoce el ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 127) [CAS-Number: 492-38-6]**



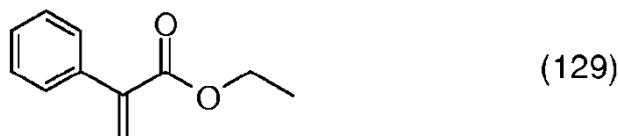
y se prepara tratando una solución en acetona de éster etílico de ácido 2-fenil-acrílico con una solución acuosa de hidróxido de potasio de acuerdo con la siguiente bibliografía: S. J. Mahmood, C. Brennan, M. M. Hossain Synthesis 2002, 13, 1807-1809.

- 20 **Ejemplo 28: Se conoce el éster metílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 128) [Número CAS: 1865-29-8]**



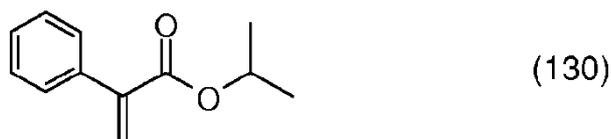
y se prepara tratando una solución de cloruro de metileno del éster metílico del ácido 3-acetoxi-2-fenil-propiónico con DBU.

Ejemplo 29: Se conoce el éster etílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 129) [Número CAS: 22286-82-4]



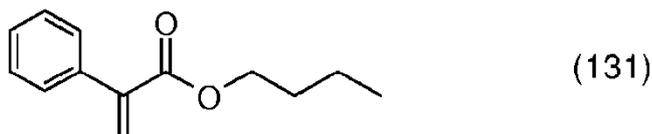
- 25 y se prepara tratando una solución en tolueno de éster etílico fenilacético con paraformaldehído, carbonato de potasio y yoduro de tetrabutilamonio de acuerdo con la siguiente bibliografía: H. Stalder, M. Boes Chimia 2000, 54, 669-671.

Ejemplo 30: Se conoce el éster isopropílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 130) [Número CAS: 24812-09-7]



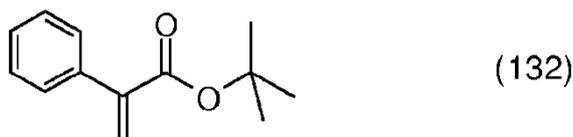
y se prepara tratando una solución en tolueno de éster isopropílico fenilacético con paraformaldehído, carbonato de potasio y yoduro de tetrabutilamonio de acuerdo con la siguiente bibliografía: H. Stalder, M. Boes *Chimia* 2000, 54, 669-671.

5 **Ejemplo 31: Se conoce el éster butílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 131) [CAS-Number: 15895-94-0]**



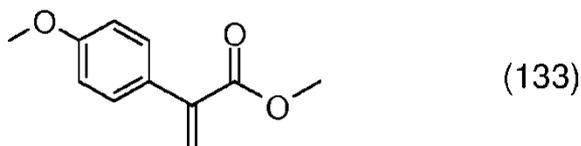
y se prepara tratando una solución de cloruro de metileno del éster butílico del ácido 3-acetoxi-2-fenil-propiónico con DBU.

10 **Ejemplo 32: Éster tert-butílico del ácido 2-fenil-acrílico (compuesto 132) [conocido en Beilstein pero sin número CAS]**



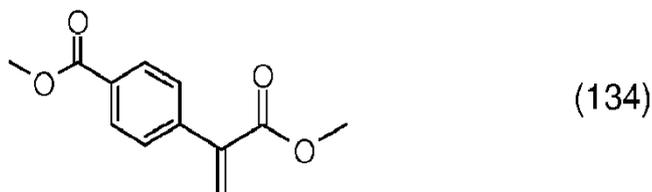
se prepara tratando una solución en tolueno de éster butílico fenilacético con paraformaldehído, carbonato de potasio y yoduro de tetrabutilamonio de acuerdo con la siguiente bibliografía: H. Stalder, M. Boes *Chimia* 2000, 54, 669-671.

15 **Ejemplo 33: Se conoce el éster metílico del ácido 2-(4-metoxifenil)-acrílico (compuesto 133) [CAS-Number: 50415-68-4]**



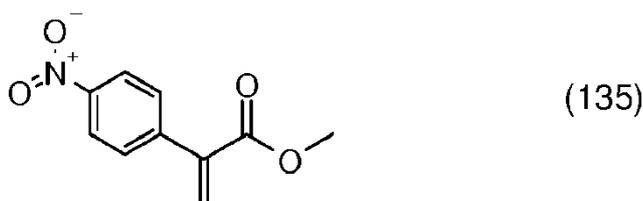
y se prepara tratando una solución en tolueno de éster metílico del ácido (4-metoxi-fenil)-acético con paraformaldehído, carbonato de potasio y yoduro de tetrabutilamonio según la siguiente bibliografía: H. Stalder, M. Boes *Chimia* 2000, 54, 669-671.

20 **Ejemplo 34: Éster metílico del ácido 4-(1-metoxicarbonil-vinil)-benzoico (compuesto 134) [conocido en Beilstein pero sin número CAS]**



25 se prepara tratando una solución en tolueno de éster metílico del ácido 4-metoxicarbonilmetil-benzoico con paraformaldehído, carbonato de potasio y yoduro de tetrabutilamonio de acuerdo con la siguiente bibliografía: H. Stalder, M. Boes *Chimia* 2000, 54, 669-671.

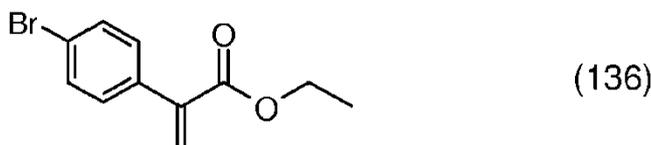
Ejemplo 35: El éster metílico del ácido 2-(4-nitro-fenil)-acrílico (compuesto 135) [Número CAS: 28042-27-5] se prepara de acuerdo con la siguiente bibliografía: Y. Todo, J. Nitta, M. Miyajima, Y. Fukuoka, Y. Yamashiro, N. Nishida, I. Saikawa, H. Narita *Chem. Pharm. Toro.* 1994, 42, 2063-2070.



5 A una solución de 1.46 g (7.50 mmol) de éster metílico del ácido (4-nitro-fenil)-acético (Número CAS: 2945-08-6) en 15 ml de dimetilsulfóxido se agrega a temperatura ambiente 1.15 g (11.3 mmol) de N,N,N',N'-tetrametildiaminometano seguido de 2.53 g (24.8 mmol) de anhídrido acético. La mezcla de reacción se agita durante 2 horas, luego se diluye con dietil éter (80 ml). La fase orgánica se lavó con NaHCO₃ 1M (40 ml), salmuera (2 x 40 ml), se secó sobre sulfato de sodio y se concentró usando un evaporador rotatorio a vacío. El residuo sólido se recrystaliza en dietiléter/hexano para dar 1.30 g (84%) del compuesto 135, sólido blanco, p.f. 110-111°C. (lit.: m.p. 110.5-111°C).

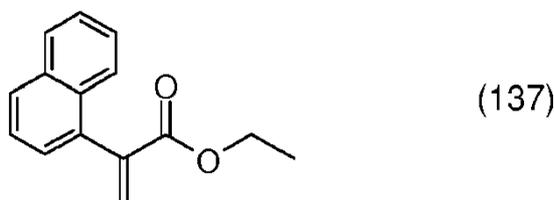
¹H-RMN (¹H 300 MHz, CDCl₃): δ = 8.45-8.37 (m, 2 arom. H), 7.80-7.75 (m, 2 arom. H), 6.74 (d, J = 0.6 Hz, C=CHH, 1H), 6.23 (d, J = 0.6 Hz, C=CHH, 1H), 4.05 (s, OCH₃, 3H).

10 **Ejemplo 36: Éster etílico del ácido 2-(4-bromo-fenil)-acrílico (compuesto 136) [conocido en Beilstein pero sin número CAS]**



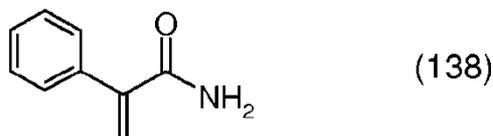
15 se prepara tratando una solución en tolueno de éster etílico de ácido (4-bromo-fenil)-acético con paraformaldehído, carbonato de potasio y yoduro de tetrabutilamonio de acuerdo con la siguiente bibliografía: H. Stalder, M. Boes *Chimia* 2000, 54, 669-671.

Ejemplo 37: Se conoce el éster etílico del ácido 2-naftalen-1-il-acrílico (compuesto 137) [Número CAS: 54160-60-0]



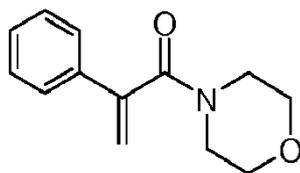
20 y se prepara tratando una solución en tolueno de éster etílico de ácido naftalen-1-il-acético con paraformaldehído, carbonato de potasio y yoduro de tetrabutilamonio de acuerdo con la siguiente bibliografía: H. Stalder, M. Boes *Chimia* 2000, 54, 669-671.

Ejemplo 38: Se conoce la 2-fenil-acrilamida (compuesto 138) [CAS-Number: 14485-09-7]



25 y se prepara tratando una solución en DMF de ácido 2-fenil-acrílico con cloruro de tionilo en presencia de tert-butilcatecol para proporcionar cloruro de 2-fenil-acrilóilo. Este último se trata posteriormente con una solución acuosa al 30% de amoniaco según la siguiente bibliografía: K. Nishiyama, Y. Inouye *Agric. Biol. Chem.* 1982, 46, 1027-1034.

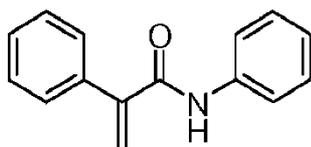
Ejemplo 39: Se conoce 1-morfolin-4-il-2-fenil-propenona (compuesto 139) [Número CAS: 19199-46-3]



(139)

y se prepara tratando una solución en tolueno de 1-morfolin-4-il-2-fenil-etanona con paraformaldehído, carbonato de potasio y yoduro de tetrabutilamonio de acuerdo con la siguiente bibliografía: H. Stalder, M. Boes Chimia 2000, 54, 669- 671.

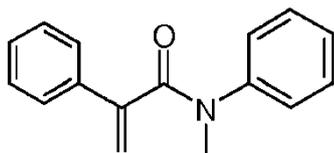
5 **Ejemplo 40: Se conoce el 2,N-difenil-acrilamida (compuesto 140) [CAS-Number: 64859-23-0]**



(140)

se prepara tratando una solución de N,N-dimetilformamida de 2,N-difenilacetamida con paraformaldehído, carbonato de potasio, yoduro de tetrabutilamonio de acuerdo con la siguiente bibliografía: H. Stalder, M. Boes Chimia 2000, 54, 669-671.

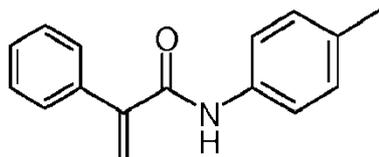
10 **Ejemplo 41: N-metil-2,N-difenil-acrilamida (compuesto 141) [conocido en Beilstein pero sin número CAS]**



(141)

se prepara tratando ácido 2-fenil-acrílico con cloruro de tionilo para proporcionar cloruro de 2-fenil-acrilóilo. Este último se trata posteriormente con N-metilalanina en diclorometano de acuerdo con la siguiente bibliografía: H. P. Ward, E. F. Jenkins J. Org. Chem. 1945, 10, 371-373.

15 **Ejemplo 42: 2-fenil-N-p-tolil-acrilamida (compuesto 142) [conocido en Beilstein pero sin número CAS]**

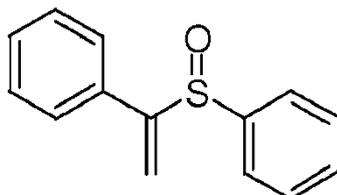


(142)

Una mezcla de 11.3 g (50,0 mmol) de 2-fenil-Np-tolil-acetamida (Número CAS: 6876-65-9, comercialmente disponible), 14.5 g (105 mmol) de carbonato de potasio, 370 mg (1.00 mmol) de yoduro de tetrabutilamonio y 3.00 g (100 mmol) de paraformaldehído en 20 ml de tolueno seco se calienta a 80-90°C durante 1 hora bajo nitrógeno. La mezcla de reacción se enfría a 0°C y se acidifica (pH~3) con HCl 1N. La fase acuosa se separa y a la fase orgánica se agrega éter dietílico (50 ml) y hexano (50 ml). El sólido formado se filtra, se lava con hexano (20 ml) y se seca para proporcionar 6.32 g (53%) del compuesto 142, sólido blanco, p.f. 164-165°C. Lit.: H. Stalder, M. Boes Chimia 2000, 54, 669-671.

20

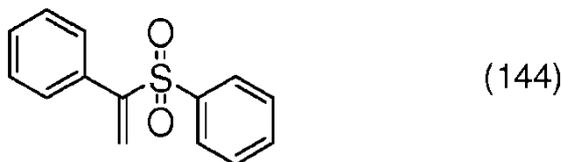
Ejemplo 43: Se conoce 1-fenil-etil fenil sulfóxido (compuesto 143) [CAS-Number: 49833-32-1; 141642-34-4]



(143)

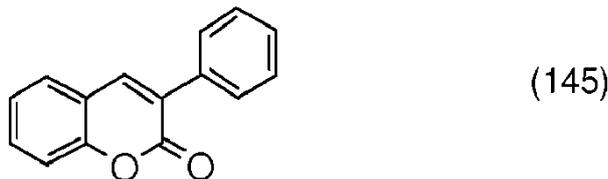
25 y se prepara tratando una solución en tolueno de 2-cianoetil fenil sulfóxido con etnil-benceno de acuerdo con la siguiente bibliografía: M. C. Aversa, A. Barattucci, P. Bonaccorsi, G. Bruno, P. Giannetto, M. Policchio, Tetrahedron Lett. 2000, 41, 4441-4446.

Ejemplo 44: Se conoce α -benzolsulfonilestirolo (compuesto 144) [CAS-Number: 49833-39-8]



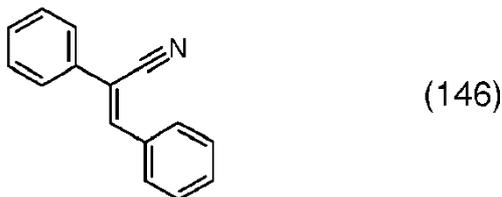
y se prepara tratando una solución de cloruro de metileno de 1-feniletetil fenil sulfóxido con ácido m-clorobenzoico.

5 **Ejemplo 45: Se conoce el 3-fenil-cromen-2-ona (3-fenilcumarina, 3-fenil-1-benzopiran-2-ona) (compuesto 145) [CAS-Number: 955-10-2; comercialmente disponible]**



y se prepara tratando una solución acuosa de fenilacetnitrilo y salicilaldehído con hidróxido sódico de acuerdo con la siguiente bibliografía: G. Brufola, F. Fringuelli, O. Piermatti, F. Pizzo Heterocycles 1996, 43, 1257-1266.

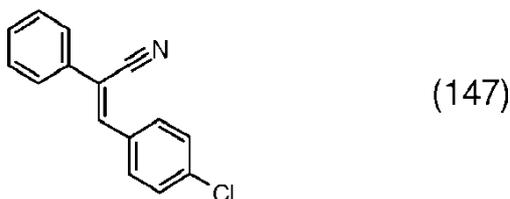
10 **Ejemplo 46: Se conoce el 2,3-difenil-acrilonitrilo (compuesto 146) [CAS-Number: 2510-95-4; 6114-57-4; 16610-80-3]**



y se prepara tratando una solución en tolueno de fenilacetnitrilo, benzaldehído, yoduro de tetrabutilamonio con una solución acuosa de hidróxido de sodio según la siguiente bibliografía: I.P. Beletskaya, N.S. Gulyukina, M. Ali Ali, A.A. Solov'yanov, O.A. Reutov J. Org. Chem.USSR (Engl.Transl.) 1987, 23, 657-661.

15

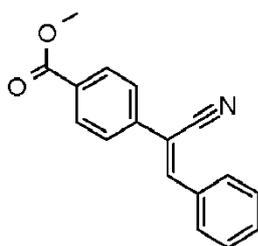
Ejemplo 47: Se conoce el 3-(4-cloro-fenil)-2-fenil-acrilonitrilo (compuesto 147) [CAS-Number: 3695-92-9; 37629-64-4]



y se prepara tratando una solución en tolueno de fenilacetnitrilo, 4-clorobenzaldehído, yoduro de tetrabutilamonio con una solución acuosa de hidróxido de sodio de acuerdo con la siguiente bibliografía: I.P. Beletskaya, N.S. Gulyukina, M. Ali Ali, A.A. Solov'yanov, O.A. Reutov J. Org.Chem.USSR (Engl.Transl.) 1987, 23, 657-661.

20

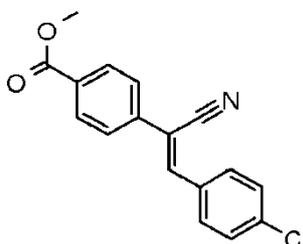
Ejemplo 48: Éster metílico del ácido 4-(1-ciano-2-fenil-vinil)-benzoico (compuesto 148) [conocido en Beilstein pero sin número CAS]



(148)

se prepara tratando una solución en tolueno de éster metílico del ácido 4-cianometilbenzoico (CAS-Number: 76469-88-0), benzaldehído, yoduro de tetrabutilamonio con una solución acuosa de hidróxido de sodio según la siguiente literatura: I.P. Beletskaya, N.S. Gulyukina, M. Ali Ali, A.A. Solov'yanov, O.A. Reutov J.Org.Chem.USSR (Engl.Transl.) 1987, 23, 657-661.

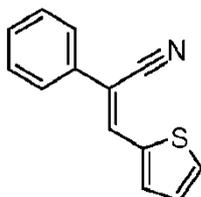
Ejemplo 49: Éster metílico del ácido 4-(1-ciano-2-fenil-vinil)-benzoico (compuesto 149) [conocido en Beilstein pero sin número CAS]



(149)

se prepara tratando una solución en tolueno de éster metílico del ácido 4-cianometilbenzoico (CAS-Number: 76469-88-0), 4-clorobenzaldehído, yoduro de tetrabutilamonio con una solución acuosa de hidróxido de sodio de acuerdo con la siguiente literatura: I.P. Beletskaya, N.S. Gulyukina, M. Ali Ali, A.A. Solov'yanov, O.A. Reutov J.Org.Chem.USSR (Engl.Transl.) 1987, 23, 657-661.

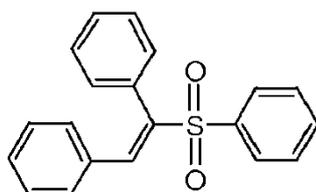
Ejemplo 50: Se conoce la 2-fenil-3-tiofen-2-il-acrilonitrilo (compuesto 150) [número CAS: 96461-07-3; 123293-55-0]



(150)

y se prepara tratando una solución en tolueno de fenilacetoneitrilo, tiofeno-2-carbaldehído, yoduro de tetrabutilamonio con una solución acuosa de hidróxido de sodio de acuerdo con la siguiente literatura: I.P. Beletskaya, N.S. Gulyukina, M. Ali Ali, A.A. Solov'yanov, O.A. Reutov J. Org.Chem.USSR (Engl.Transl.) 1987, 23, 657 - 661.

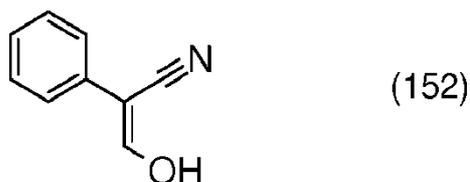
Ejemplo 51: Se conoce el 2,3-difenil-acrilonitrilo (compuesto 151) [CAS-Number: 5533-33-5; 53105-00-3; 65645-46-7]



(151)

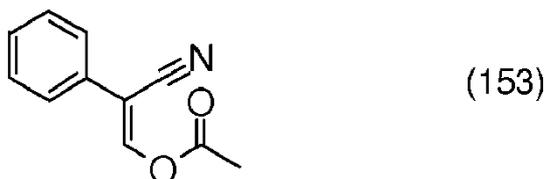
se prepara tratando una solución de tert-butanol de 1-acetoxi-2-(fenilsulfonyl)-1,2-difeniletano con tert-butanolato de potasio de acuerdo con la siguiente bibliografía: J. Otera, H. Misawa, K. Sugimoto J.Org.Chem. 1986, 51, 3830-3833.

Ejemplo 52: Se conoce el 3-hidroxi-2-fenil-acrilonitrilo (compuesto 152) [CAS-Number: 22252-92-2; 62914-59-4; 62914-60-7]



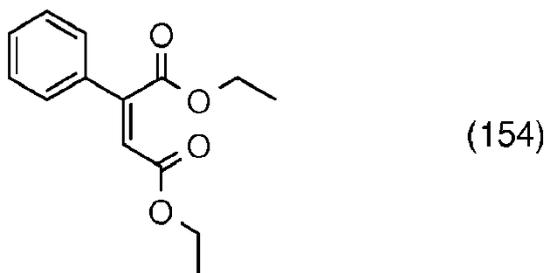
y se prepara tratando una solución de éter dietílico de fenilacetonitrilo con hidruro de sodio, seguido de formiato de etilo de acuerdo con la siguiente bibliografía: A. Guzman-Pérez, L.A. Maldonado Synth.Commun. 1991, 21, 1667-1674.

- 5 **Ejemplo 53: Se conoce la 2-ciano-2-fenil-vinil éster de ácido acético (compuesto 153) [CAS-Number: 73591-11-4]**



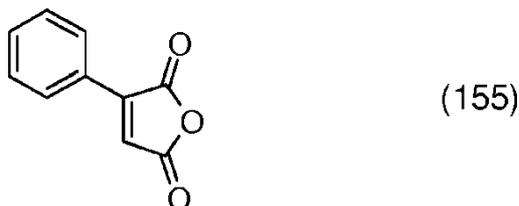
y se prepara tratando una solución de tetrahidrofurano de 3-hidroxi-2-fenil-acrilonitrilo con anhídrido acético.

- 10 **Ejemplo 54: Se conoce el dietil éster de ácido 2-fenil-but-2-enodioico (compuesto 154) (Números CAS: 5309-59-1; 40746-94-9)**

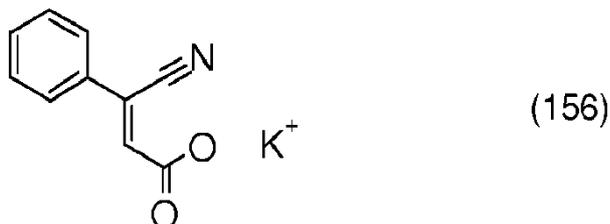


y se prepara tratando una suspensión en éter etílico de NaH con éster etílico de ácido (dietoxi-fosforil)-acético, seguido de la adición de éster etílico del ácido oxo-fenilacético de acuerdo con la siguiente bibliografía: R. L. N. Harris, H. G. McFadden Aust. J. Chem. 1984, 37, 417-424.

- 15 **Ejemplo 55: Se conoce la 3-fenil-furan-2,5-diona (anhídrido fenilmaleico) (compuesto 155) [CAS-Number: 36122-35-7; comercialmente disponible]**

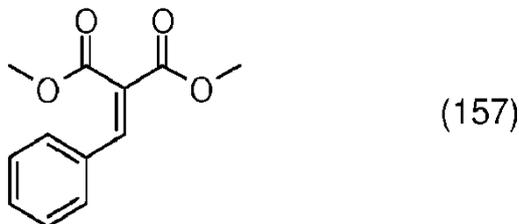


Ejemplo 56: Se conoce la preparación del compuesto 156 [compuesto registrado en Beilstein, pero no número CAS]



y se prepara tratando una solución en metanol de fenilacetnitrilo y ácido glioxílico monohidratado con carbonato de potasio de acuerdo con la siguiente bibliografía: W. D. Dean, D. M. Blum J. Org. Chem. 1993, 58, 7916-7917.

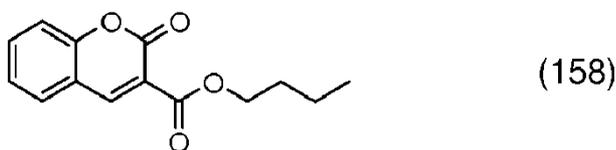
Ejemplo 57: Se conoce el éster dimetílico del ácido 2-bencilideno-malónico (compuesto 157) [Número CAS: 6626-84-2



5

y se prepara tratando una solución en tolueno de malonato de dimetilo y benzaldehído con piperidina de acuerdo con la siguiente bibliografía: V. K. Yadav, K. K. Kapoor Tetrahedron 1995, 51, 8573-8584.

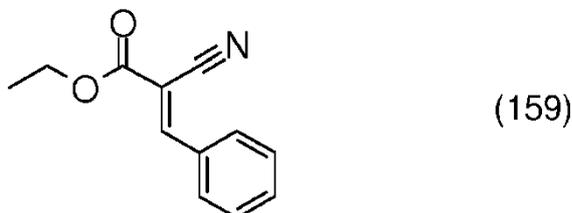
Ejemplo 58: Se conoce el éster butílico del ácido 2-oxo-2H-cromeno-3-carboxílico (compuesto 158) [CAS-Number: 7460-87-9]



10

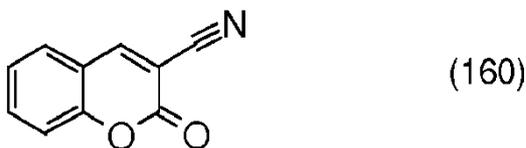
y se prepara tratando ácido 2-oxo-2H-cromeno-3-carboxílico con butanol bajo catálisis ácida según la siguiente bibliografía: T. Ichibagase, Y. Terada, Z. Yakugaku Zasshi Chem.Abstr. 1953, 6413.

Ejemplo 59: Se conoce el éster etílico del ácido 2-ciano-3-fenil-acrílico (éster etílico del ácido α -cianocinámico) (compuesto 159) [Número CAS: 2025-40-3; 2169-69-9; 14533-87-0; comercialmente disponible]



15

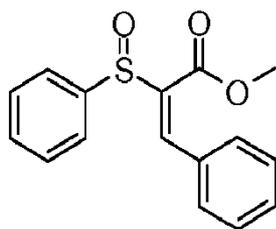
Ejemplo 60: Se conoce la 2-oxo-2H-cromeno-3-carbonitrilo (3-cianocumarina, 2-oxo-2H-1-benzopirán-3-carbonitrilo) (compuesto 160) [CAS-Number: 15119-34-3; comercialmente disponible]



20

y se prepara tratando una solución acuosa de dicianometano y salicilaldehído con una solución acuosa de hidrogenocarbonato de sodio de acuerdo con la siguiente bibliografía: G. Brufola, F. Fringuelli, O. Piermatti, F. Pizzo Heterocycles 1996, 43, 1257-1266.

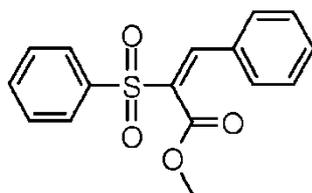
Ejemplo 61: Se conoce el éster metílico del ácido 2-bencenosulfonil-3-fenil-acrílico (compuesto 161) [CAS-Number: 81454-68-4; 84644-16-6; 90381-86-5; 146028-93-5]



(161)

y se prepara tratando una solución de acetonitrilo de éster metílico de ácido bencenosulfonilacético y benzaldehído con piperidina de acuerdo con la siguiente bibliografía: Z. Dong, K. A. Hellmund, S. G. Pyne Aust.J. Chem. 1993, 46, 1431-1436.

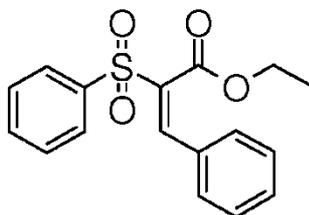
- 5 **Ejemplo 62: Se conoce el éster metílico del ácido 2-bencenosulfonil-3-fenil-acrílico (compuesto 162) [CAS-Number: 40235-45-8; 100778-02-7; 141508-71-6]**



(162)

- 10 y se prepara tratando una solución de etanol de éster metílico del ácido bencenosulfonilacético y benzaldehído con piperidina de acuerdo con la siguiente bibliografía: G. Reddy R., S. V. S. K. Gupta, D. B. Reddy, B. Seenaiah J. Indian Chem.Soc. 1992, 69, 396-397.

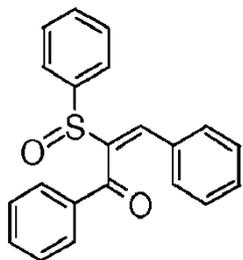
- Ejemplo 63: Se conoce el éster etílico del ácido 2-bencenosulfonil-3-fenil-acrílico (compuesto 163) [Número CAS: 69957-40-0; 126087-62-5]**



(163)

- 15 y se prepara tratando una solución de etanol de éster etílico del ácido bencenosulfonilacético y benzaldehído con piperidina de acuerdo con la siguiente bibliografía: G. Reddy R., S. V. S. K. Gupta, D. B. Reddy, B. Seenaiah J. Indian Chem.Soc. 1992, 69, 396-397.

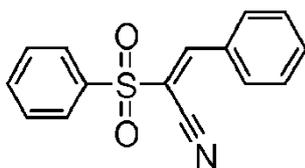
- Ejemplo 64: Se conoce (2E)-1,3-difenil-2-fenilsulfinil-2-propen-1-ona (compuesto 164) [CAS-Number: 102714-44-3; 121794-68-1]**



(164)

- 20 y se prepara tratando una solución de acetonitrilo de 2-bencenosulfonil-1-fenil-etanona y benzaldehído con piperidina de acuerdo con la siguiente bibliografía: R. Tanikaga, N. Konya, K. Hamamura, A. Kaji Bull.Chem.Soc.Jpn . 1988, 61, 3211-3216.

- Ejemplo 65: Se conoce la 2-bencenosulfonil-3-fenil-acrilonitrilo (α -bencenosulfonil-cinnamonitrilo) (compuesto 165) [CAS-Number: 7605-36-9; 119672-19-4; 129200-96-0]**



(165)

y se prepara tratando una solución de acetonitrilo de bencenosulfonil acetonitrilo y benzaldehído con piperidina según la siguiente bibliografía: R. Tanikaga, N. Konya, K. Hamamura, A. Kaji Bull.Chem.Soc.Jpn. 1988, 61, 3211-3216.

Ejemplo 66: Estabilización de polipropileno de extrusión múltiple.

- 5 1.3 kg de polvo de polipropileno (Profax 6501), que se ha 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 min, medido a 230°C/2.16 kg) se mezclan con 0.05% de Irganox®1010 (pentaeritritol tetrakis[3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato]), 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% de compuesto de acuerdo con la invención. Esta mezcla luego se extruye en una extrusora que tiene un diámetro de cilindro de 20
- 10 mm y una longitud de 400 mm a 100 rpm, ajustándose las 3 zonas de calentamiento a las siguientes temperaturas: 260, 270, 280°C. El producto extrudido se enfría al pasarlo a través de un baño de agua y luego se granula. Este granulado se extruye repetidamente. Después de 3 extrusiones, se mide el índice de fusión (a 230°C/2.16 kg). Un aumento sustancial en el índice de fusión denota una pronunciada degradación de la cadena, es decir, una estabilización deficiente. Los resultados se resumen en la Tabla 1.

- 15 Tabla 1:

Compuesto	Índice de fusión después de 3 extrusiones
-	17.9
101	5.1
102	5.4
104	5.2
108	5.3
115	5.2
117	5.4
119	5.3
120	5.3
125	5.2

Ejemplo 67: Estabilización de polietileno durante el procesamiento.

- 20 100 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 acuerdo con la invención y la mezcla se amasa en un plastógrafo Brabender a 220°C y 50 rpm. Durante este tiempo, la resistencia de amasado se registra de forma continua como torque. En el transcurso del tiempo de amasado, el polímero comienza a entrecruzarse después de una constancia prolongada, como puede determinarse por el rápido aumento del torque. El tiempo empleado hasta que se muestra un aumento marcado en el par se muestra en la Tabla 2 como una medida de la acción estabilizadora.

Cuanto mayor sea el tiempo, mejor es la acción estabilizadora.

Tabla 2:

Compuesto	Tiempo hasta aumento en torque (min)
-	10.2
103	27.9
105	28.0
109	27.8
113	28.0
117	27.9

Ejemplo 68: Estabilización de polipropileno de extrusión múltiple a alta temperatura.

- 5 1.5 kg de polvo de polipropileno (Profax 6501), que se ha 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 min, medido a 230°C/2.16 kg) se mezcla 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 estabilizadora de acuerdo con la Tabla 3. 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 producto extrudido se enfría al pasarlo a través de un baño de agua y luego se granula. Este granulado se extruye repetidamente. Después de 5 extrusiones, se mide el índice de fusión (a 230°C/2.16 kg). Un aumento sustancial en el índice de fusión denota una pronunciada degradación de la cadena, es decir, una estabilización deficiente. Los resultados se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3:

Estabilizadores	Concentración en% (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 110	0.015	8.3	19.3	23.4
Irgafos®168 ^{a)}	0.045	7.5	20.4	26.5
Compuesto 110	0.005			
Sandostab®P-EPQ ^{b)}	0.045	6.0	17.3	30.7
Compuesto 110	0.005			

Para las notas a pie de página a) y b) véase el final de la Tabla 12.

Ejemplo 69: Preparación de espumas blandas de poliéter/poliuretano así como la estabilización de las mismas.

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 de KOH/g, contenido de agua inferior a 0.1%, índice de acidez inferior a 0.1 mg de KOH/g).
 5 Se añaden 10.24 g de una solución que consiste en 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. 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
 10 agitación vigorosa, se añaden inmediatamente 98 g de un isocianato (Lupranat® T80, suministrado por BASF; mezcla de toluileno-2,4- y toluileno-2,6-diisocianato) y después de 6 segundos la mezcla se vierte en un molde revestido y la temperatura exotérmica se mide durante la formación de espuma en un bloque de espuma. los bloques de espuma se enfrían durante 24 horas en una cámara climática a 5°C y se almacenan. Se cortan 2 cm del centro de los bloques y se cortan muestras de prueba redondas (cilíndricas) con una herramienta de perforación. Las muestras se envejecen en tubo de ensayo en presencia de aire a temperatura ambiente y 200°C durante 30 minutos en un termostato Alu-Block precalentado (prueba de calor dinámico). El amarilleamiento de estas muestras de prueba se determina como
 15 Índice de Amarilleamiento (YI) según ASTM D-1925-77. Los valores bajos de YI denotan poca decoloración, los valores de YI altos producen una gran decoloración de las muestras. Los resultados se resumen en las tablas 4 y 5.

Tabla 4:

Ejemplo	Concentración de estabilizadores en % (en peso)	YI temperatura ambiente	YI 200°C
69a ⁱ⁾	-	1.1	69.2
69b ^{k)}	0.15% Compuesto 109	-0.9	1.9
	0.15% Irganox®5057 ^{c)}		
69c ^{k)}	0.15% Compuesto 116	-0.9	1.8
	0.15% Irganox®5057 ^{c)}		
69d ^{k)}	0.15% Compuesto 119	-1.0	1.9
	0.15 % Irganox®5057 ^{c)}		

20 Tabla 5:

Ejemplo	Concentración de estabilizadores en % (en peso)	YI temperatura ambiente	YI 200°C
69e ⁱ⁾	-	1.0	69.3
69f ^{k)}	0.10% Compuesto 109	-1.0	2.1
	0.10% Irganox®5057 ^{c)}		
	0.10% Irganox®1135 ^{d)}		
69g ^{k)}	0.10% Compuesto 116	-0.9	1.9
	0.10% Irganox®5057 ^{c)}		

Ejemplo	Concentración de estabilizadores en % (en peso)	YI temperatura ambiente	YI 200°C
	0.10% Irganox®1135 ^{d)}		
69h ^{k)}	0.10% Compuesto 119	-1.0	2.0
	0.10% Irganox®5057 ^{c)}		
	0.10% Irganox®1135 ^{d)}		
Para las notas al pie c), d), i) y k) véase el final de la Tabla 12.			

Ejemplo 70: Fibras de polipropileno estabilizantes procesadas a 300°C.

Se homogeneizan 2.0 kg de polipropileno en polvo (B 10 FB® de Polychim S.A., Francia), que tiene un índice de fusión de 12.0 g/dmin medido de acuerdo con DIN 53735 a 230°C por debajo de 2.16 kg, con 0.05% de estearato de calcio y con los estabilizadores indicados en las tablas 6 y 7 durante 2 minutos en un mezclador de alta velocidad. Esta mezcla se extruye a 60 revoluciones por minuto en una extrusora que tiene un diámetro de barril 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 pasa a través de un baño de agua para enfriar y luego se granula. Estos gránulos se procesan para dar una fibra multifilamento. Esto se hace usando una extrusora de tornillo único con una bomba de fusión y una cabeza giratoria de 37 orificios. La temperatura máxima de procesamiento es de 300°C.

Una porción de la fibra no estirada así obtenida se prensa durante 6 minutos a 230°C para formar una lámina con un espesor de 2 mm. El índice de fusión (MFI, índice de fluidez) de esta lámina se mide de acuerdo con DIN 53735 a 230°C y 2.16 kg. Un gran aumento en el índice de fusión indica una degradación grave de la cadena y, por lo tanto, una estabilización deficiente. Los resultados se compilan en la Tabla 6.

Otra parte de la fibra no estirada así obtenida se trata con un lubricante (Limanol®P 25, Schill und Seilacher, Böblingen, Alemania) y se somete a un estiramiento preliminar. Este dibujo preliminar conduce a un filamento de fibra que tiene una densidad lineal de 416 g/90 m. Esto significa que un filamento de fibra de 90 m de longitud tiene un peso de 416 g. En una operación adicional, este hilo de fibra se estira nuevamente a 120°C en un factor de 3.2 usando un aparato de estiramiento. Esto conduce a un filamento de fibra que tiene una densidad lineal de 130 g/90 m.

Una porción de este filamento de fibra se usa para producir un tubo tricotado. El índice de amarillez (YI₁) de este tubo tricotado se determina de acuerdo con ASTM D 1925-77. Los valores bajos de YI₁ denotan poca decoloración, los valores de YI₁ altos decoloran severamente las muestras. Los resultados se compilan en la Tabla 7. Este tubo tricotado se expone en presencia de 4 a 6 ppm de dióxido de nitrógeno (NO₂ a 40°C y 87% de humedad relativa atmosférica durante 48 horas de acuerdo con AATCC 164. El índice de amarillez (YI₂) de este tubo tricotado expuesto se determina de acuerdo con ASTM D 1925-77. Los valores bajos de YI₂ denotan poca decoloración, los altos valores de YI₂ alteran la decoloración de las muestras. Los resultados se compilan en la Tabla 6.

Otra porción del filamento de fibra se usa para llevar a cabo una prueba de envejecimiento en horno a 100°C. En esta prueba, se realiza una medición, en días, del tiempo necesario para que la fibra se rompa en las condiciones de prueba. Cuanto mayor sea el período anterior al desgarrar del cordón de fibra, mejor será la estabilización. Los resultados se compilan en la Tabla 7.

Otra porción de la fibra no estirada se prensa durante 6 minutos a 230°C para formar una película fina 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 en un aparato de intemperie Xenon 1200 hasta que se observe 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 será la estabilización. Los resultados se compilan en la Tabla 7.

Tabla 6:

Ejemplo	Estabilizadores	Y _{l1} después de rotar	Y _{l2} después de la exposición al NO ₂	IMF después de rotar
70a ⁱ⁾	-	0.3	1.3	108.0
70b ^{k)}	0.100% Compuesto 124	1.3	4.2	32.1
	0.050% Tinuvin®622 ^{e)}			
70ac ^{k)}	0.100% Compuesto 124	1.4	4.2	32.2
	0.050% Chimassorb®944 ^{f)}			
70d ^{k)}	0.100% Compuesto 124	1.3	4.1	32.1
	0.050% Chimassorb®119 ^{g)}			
70e ^{k)}	0.075% Compuesto 124	0.9	4.0	32.2
	0.050% Tinuvin®622 ^{e)}			
	0.075% Irgafos®168 ^{a)}			
70f ^{k)}	0.075% Compuesto 124	1.3	4.2	32.1
	0.050% Chimassorb®944 ^{f)}			
	0.075% Irgafos®168 ^{a)}			
70g ^{k)}	0.075% Compuesto 124	1.3	4.2	32.3
	0.050% Chimassorb®944 ^{f)}			
	0.075% Irgafos®38 ^{h)}			
70h ^{k)}	0.075% Compuesto 124	1.3	4.3	32.1
	0.050% Chimassorb®119 ^{g)}			
	0.075% Irgafos®168 ^{a)}			

Para las notas a), e), f), g), h), i) y k) véase el final de la Tabla 12.

Tabla 7:

Ejemplo	Estabilizadores	Envejecimiento en horno (días)	Prueba de xenón (horas)
70a ⁱ⁾	-	1	198
70ac ^{k)}	0.100% Compuesto 124	38	1360
	0.050% Chimassorb [®] 944 ^{f)}		
70d ^{k)}	0.100% Compuesto 124	39	1410
	0.050% Chimassorb [®] 119 ^{g)}		
70f ^{k)}	0.075% Compuesto 124	39	1370
	0.050% Chimassorb [®] 944 ^{f)}		
	0.075% Irgafos [®] 168 ^{a)}		
70g ^{k)}	0.075% Compuesto 124	39	1370
	0.050% Chimassorb [®] 944 ^{f)}		
	0.075% Irgafos [®] 38 ^{h)}		
70h ^{k)}	0.075% Compuesto 124	39	1420
	0.050% Chimassorb [®] 119 ^{g)}		
	0.075% Irgafos [®] 168 ^{a)}		

las notas a), f), g), h), i) y k) véase el final de la Tabla 12.

Ejemplo 71: Preparación de artículos huecos de poliolefina mediante el proceso de rotomoldeo.

5 100 partes de polietileno de baja densidad, copolimerizado con hexeno (PE-LLD), tipo Quantum[®] Petrothene[®] GA-635-661, que tiene un índice de fluidez de 6.5 g/10 min y una densidad de 0.935 g/cm³, se mezclan con 0.170 partes de Chimassorb[®] 944 [fórmula ver nota al pie f] después de la Tabla 12], 0.050 partes de estearato de zinc y los estabilizadores citados en las Tablas 8 y 9 a 232°C en un Extrusor Superior/MPM, equipado con un 24:1 tornillo tipo L/D Maddock, a 100 revoluciones por minuto. El polímero se muele. El tamaño de partícula del polímero es de 150 a 500 µm. Debido a la superficie más grande de las partículas obtenidas por la molienda, el calor puede absorberse más rápido, lo que va de la mano con un menor consumo de energía.

15 El proceso de rotomoldeo real o el proceso de moldeo rotacional, que permite la producción de sólidos tridimensionales bastante grandes, se lleva a cabo en un rotomoldeador de tipo Clamshell FSP M20. En esta máquina, un molde de aluminio, que está montado en un brazo y en el que se llena la muestra de plástico, se calienta con un quemador de gas con circulación de aire caliente durante 5 minutos a 316°C, o más de 6 minutos a 329°C, y luego se mantiene a esta temperatura durante un tiempo específico (ver Tablas 9 y 10). Posteriormente, se abre el horno y el molde se enfría primero durante 7 minutos con aire circulante, luego durante 7 minutos rociando con agua y finalmente durante otros 2 minutos con aire circulante. Durante todo el proceso de calentamiento y enfriamiento, el molde, que está montado en dos ejes en ángulo recto entre sí, se gira, la velocidad del eje principal se mantiene a 6 revoluciones por minuto y la relación de rotación es de 4,5:1. Enfriando, la tapa del molde se abre y se saca el artículo hueco resultante.

El índice de amarilleamiento (YI) del exterior de los artículos moldeados se determina de acuerdo con ASTM D 1925-70. Los valores bajos de YI denotan poca decoloración, los valores de YI altos producen una fuerte decoloración de las muestras. Cuanto menos decoloración, más efectivo es el estabilizador. Los resultados se resumen en las tablas 8 y 9.

5 Tabla 8: Rotomoldeo a 316°C

Ejemplos	Estabilizadores	Índice de amarillez después de	
		8 minutos	10 minutos
Ejemplo 71a ⁱ⁾	0.05% Irganox [®] 1010 ^{l)}	6.4	18.0
	0.10% Irgafos [®] 168 ^{a)}		
Ejemplo 71b ^{k)}	0.02% compuesto 125	4.9	5.8
	0.08% Irgafos [®] 168 ^{a)}		

Tabla 9: Rotomoldeo a 329°C

Ejemplos	Estabilizadores	Índice de amarillez después de	
		6 minutos	8 minutos
Ejemplo 71c ⁱ⁾	0.05% Irganox [®] 1010 ^{l)}	4.0	16.7
	0.10% Irgafos [®] 168 ^{a)}		
Ejemplo 71d ^{k)}	0.02% compuesto 125	4.1	7.2
	0.08% Irgafos [®] 168 ^{a)}		
Para las notas a), i), k) y l) véase el final de la Tabla 12.			

Ejemplo 72: Estabilización de polietileno que está en contacto permanente con agua.

- 10 0.10% en peso de estearato de calcio y una mezcla estabilizadora que comprende 0.10% en peso de Irganox[®] 1010 (tetrakis [3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato] de pentaeritritol), 0.05% en peso de Irgafos[®]168 (fosfito de tris(2,4-di-tert-butilfenilo)) y 0.05% en peso del compuesto 120, se agregan en seco a un polímero de polietileno (Hostalene[®] CRP 100; PE-HD) tomado directamente de un reactor y se incorporan en un mezclador Pappenmaier (tipo 20) en 2 minutos.
- 15 En una extrusora, de Schwabenthan, el polietileno estabilizado se homogeneiza y se procesa para granular. Para las pruebas de extracción en agua, se presionan placas de prueba de 200 mm por 150 mm por 2 mm del granulado de las formulaciones individuales usando una prensa de mesa. Para facilitar el desmoldeo de las placas de prueba, el proceso de prensado se lleva a cabo entre dos hojas de aluminio.
- 20 Las pruebas de extracción de estabilizador se llevan a cabo con agua desionizada. El calentamiento preliminar de los recipientes de extracción se lleva a cabo en un horno de aire circulante, de Heraeus (Hanau, Alemania), a una desviación de temperatura máxima de 1.5°C. Los recipientes de vidrio se utilizan para pruebas de extracción por debajo del punto de ebullición del agua, como a 80°C. Debido al riesgo de sobresaturar el agua con estabilizadores, la cantidad de líquido utilizada para las pruebas se fija en cerca de 400 ml por cada Se reemplazan 70 g de polímero y el agua se reemplaza con agua fresca a intervalos regulares, es decir, siempre que se toma una muestra.

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

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

10 El tiempo de inducción de oxidación que se determina usando un "Calorímetro de barrido diferencial DuPont-Instrument 910", de TA Instruments (Alzenau, Alemania), y tomando una cantidad de muestra de 5 a 10 mg, describe el tiempo en minutos con estrés térmico constante (190°C/O₂) hasta el comienzo de la degradación completa de la muestra de polietileno. Cuanto mayor es el tiempo de inducción de la oxidación, mejor estabilizado está el polietileno y más estable es el polietileno contra la extracción de agua con la que está en contacto permanente. Los resultados muestran que la estabilidad de las poliolefinas que están en contacto permanente con los medios de extracción mejora si contienen un compuesto de la fórmula I según la presente invención como estabilizador.

Ejemplo 73: Estabilización de policarbonato.

1.0 kg de un polvo de policarbonato que se ha secado durante 8 horas a 120°C en un horno de secado al vacío (Lexan®115, de General Electric) y de 0.1 a 0.6 g (0.01 a 0.06%) de los estabilizadores enumerados en la Tabla 10, se mezcla durante 2 minutos en un mezclador Henschel. Esta mezcla luego se extruye en un extrusor Schwabenthan a un máximo de 280°C. La cadena de polímero luego se granula. Usando una máquina de moldeo por inyección, las placas que tienen un espesor de capa de 2 mm se moldean a continuación a partir del granulado así obtenido a un máximo de 300°C. Estas placas luego se envejecen en un horno de aire circulante a 135°C durante 2000 horas. El índice de amarillez (YI) de estas placas se determina luego de acuerdo con ASTM D 1925-70 y la transmisión se determina en porcentaje a 450 nm. Los valores bajos de YI denotan poca decoloración, altos valores de YI, alta decoloración de los patrones. Mientras menos decoloración, más efectivo es el estabilizador. Cuanto más altos sean los valores de transmisión, más efectivo será el estabilizador. Los resultados se compilan en las tablas 10 y 11.

Tabla 10:

Ejemplo	Estabilizadores	Índice de amarillez antes del envejecimiento en horno	Índice de amarillez después de 2000 horas a 135°C
73a ⁱ⁾	-	4.3	25.5
73b ⁱ⁾	0.05% Irgafos®168 ^{a)}	3.4	22.7
73c ^{k)}	0.01% Compuesto 102	3.4	16.5
73d ^{k)}	0.01% Compuesto 103	3.4	16.1
73e ^{k)}	0.05% Irgafos®168 ^{a)}	3.4	15.4
	0.01% Compuesto 102		
73f ^{k)}	0.05% Irgafos®168 ^{a)}	3.4	15.5
	0.01% Compuesto 103		

Tabla 11:

Ejemplo	Estabilizadores	Transmisión en % antes del envejecimiento en horno	Transmisión en % después de 2000 horas a 135°C
73a ⁱ⁾	-	84.3	76.4
73b ⁱ⁾	0.05% Irgafos [®] 168 ^{a)}	84.5	77.8
73c ^{k)}	0.01% Compuesto 102	85.5	81.3
73d ^{k)}	0.01% Compuesto 103	85.6	81.4
73e ^{k)}	0.05% Irgafos [®] 168 ^{a)}	85.7	81.6
	0.01% Compuesto 102		
73f ^{k)}	0.05% Irgafos [®] 168 ^{a)}	85.7	81.8
	0.01% Compuesto 103		

. Para las notas a), i) y k) véase el final de la Tabla 12.

Ejemplo 74: Estabilización de poliésteres.

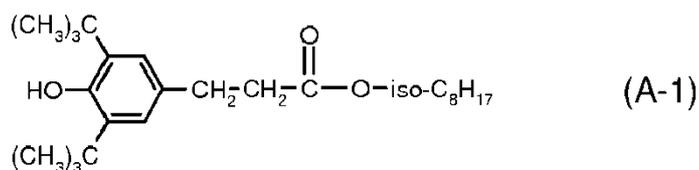
- 5 Se cargan 2.5 kg de un poliéster que se ha secado durante 12 horas a 120°C en un horno de secado al vacío (Polyclear[®] T86, de Hoechst) con el estabilizador enumerado en la Tabla 12 y se mezcla durante 2 horas en un mezclador Henschel. Esta mezcla luego se extruye en un extrusor Schwabenthan a un máximo de 275°C. La cadena de polímero luego se granula. El granulado así obtenido se seca durante otras 12 horas en un horno de secado al vacío. En una determinación doble, 500 mg del granulado se calienta durante 10 minutos a 290°C y se almacena durante 1 hora bajo oxígeno puro en un Rancimate a 290°C. Los productos de separación gaseosos resultantes se conducen continuamente a una solución de recogida acuosa y la conductividad (μS) de esta solución se mide continuamente. Los valores bajos de conductividad significan que se forman pocos productos de separación, los valores de alta conductividad significan que se forman muchos productos de separación. Cuanto más bajos sean los valores de conductividad, más eficaz será el estabilizador. Los resultados se compilan en la Tabla 12.

Tabla 12:

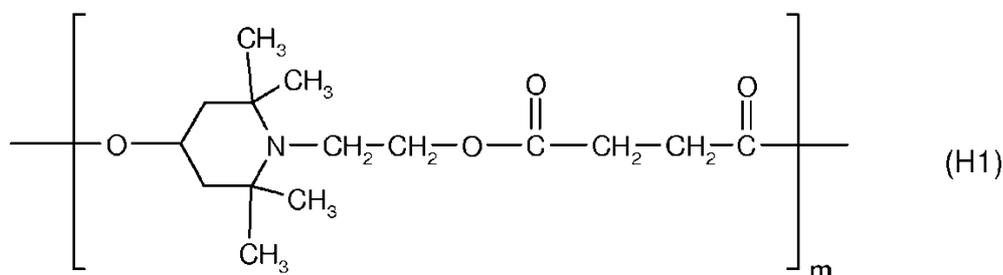
Ejemplo	Estabilizadores	Conductividad (μS)
74a ⁱ⁾	-	49
74b ^{k)}	0.20% Compuesto 102	36

- 15 a) Irgafos[®]168 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) es fosfito de tris(2,4-di-tert-butilfenilo).
 b) Sandostab[®]P-EPQ (Clariant) es tetrakis(2,4-di-tert-butilfenil)-4,4'-bifenileno difosfonito.
 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;

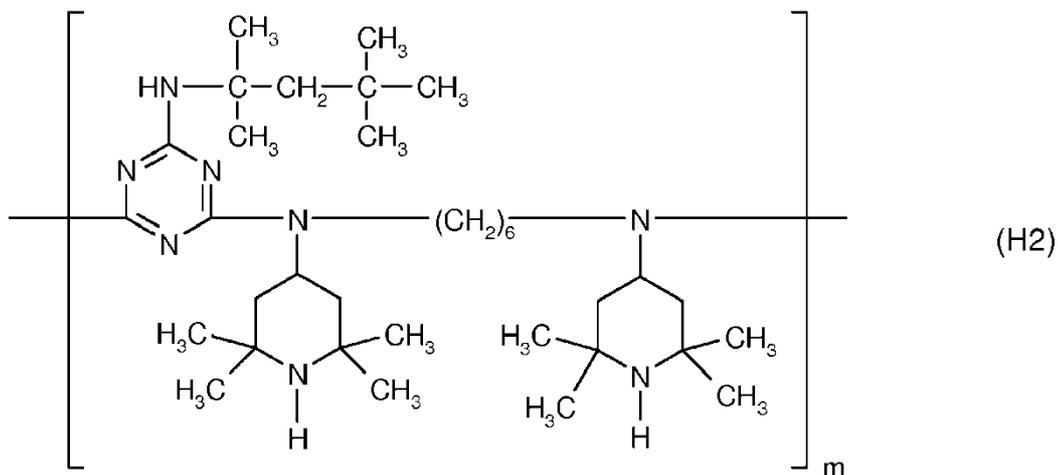
- b') 14% de 4-tert-butildifenilamina;
 c') 30% de los compuestos del grupo
 i) 4-tert-octildifenilamina,
 ii) 4,4'-di-tert-butildifenilamina,
 5 iii) 2,4,4'-tris-tert-butildifenilamina;
 d') 29% de los compuestos del grupo
 i) 4-tert-butil-4'-tert-octildifenilamina,
 ii) o,o'-, m,m'- o p,p'-di-tert-octildifenilamina,
 iii) 2,4-di-tert-butil-4'-tert-octildifenilamina;
 10 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 fórmula A-1.



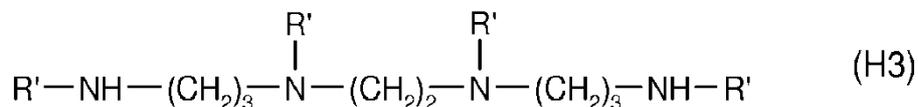
- 15 e) Tinuvin®622 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) es un compuesto de fórmula H1 en la que el peso molecular medio es de aproximadamente 3000.



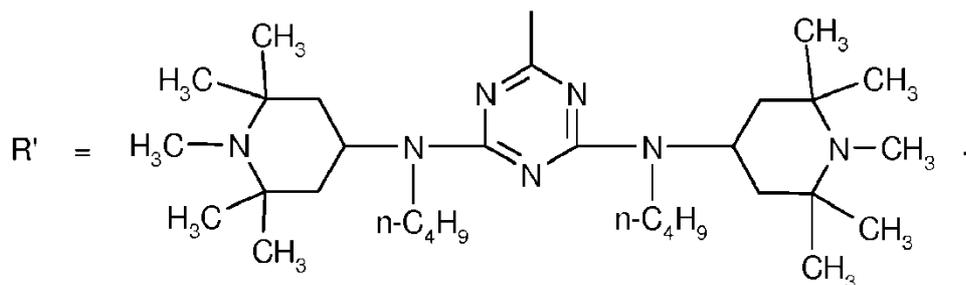
- 20 f) Chimassorb®944 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota productos de condensación lineales o cíclicos preparados a partir de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametildiamina y 4-tert-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina y es un compuesto de la fórmula H2 en la que el peso molecular promedio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



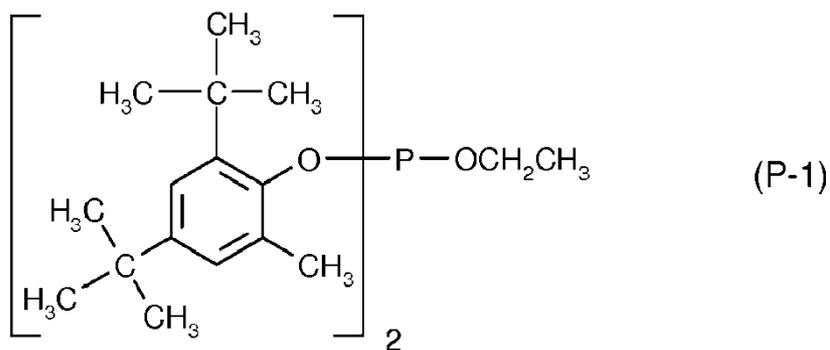
g) Chimassorb®119 (Ciba Specialty Chemicals Inc.) denota productos de condensación preparados a partir de 2-cloro-4,6-di(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidilo)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino) etano y es un compuesto de fórmula H3



5 en el cual



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



i) Ejemplo de comparación.

10 k) Ejemplo de esta invención.

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

REIVINDICACIONES

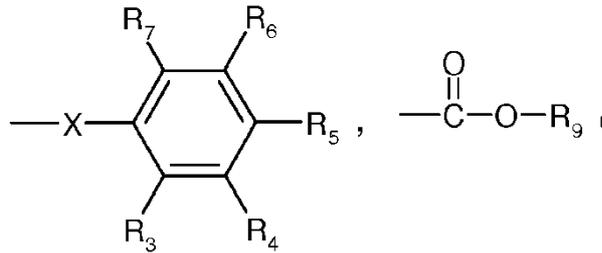
1. Un proceso para estabilizar un material orgánico, en el que el material orgánico es un polímero termoplástico, contra la degradación oxidativa o térmica, que comprende incorporar en el mismo o aplicar al mismo al menos un compuesto de la fórmula I,



5

en donde

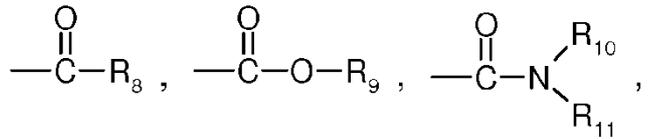
R₀ es



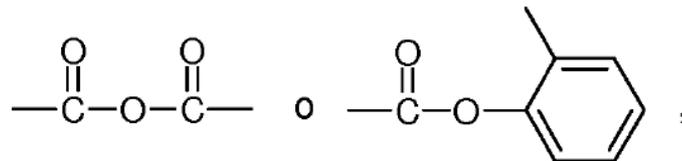
o -CN,

10

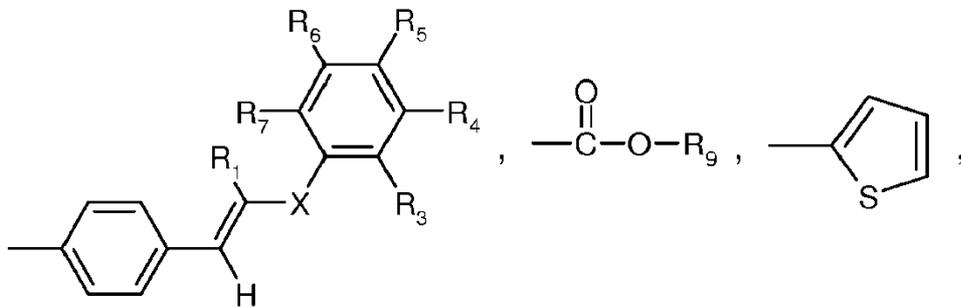
R₁ es



-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN; o R₁ y R₂ forman juntos



R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;



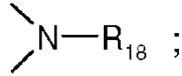
15

hidroxi o alcanoil C₁-C₂₅-oxi,

R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, halógeno, trifluorometilo, nitro, alcoxi C₁-C₂₅

halógeno o nitro,

R₁₇ es alquileno C₂-C₁₈, alquileno C₄-C₁₈ interrumpido por oxígeno, azufre o



5 alquenileno C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₂₀, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquileno C₅-C₈, bicicloalquileno C₇-C₈, fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

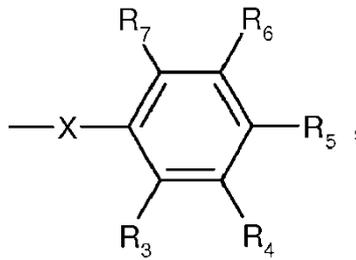
R₁₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₈ o bencilo,

R₁₉ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉, y

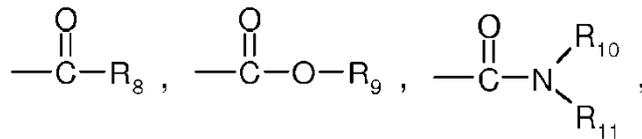
X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

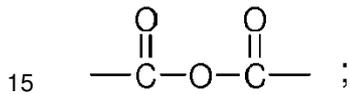
10 R₀ es



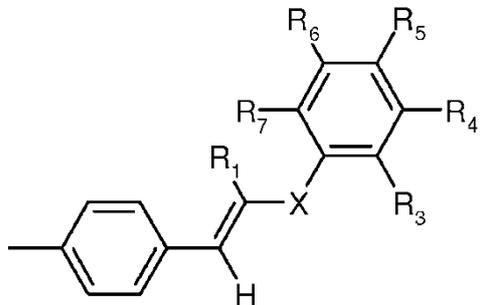
R₁ es



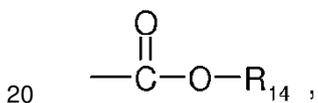
-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN; o R₁ y R₂ forman juntos



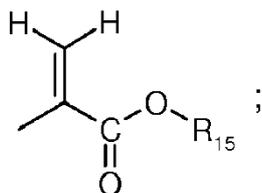
R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o



R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, halógeno, trifluorometilo, alcoxi C₁-C₂₅,



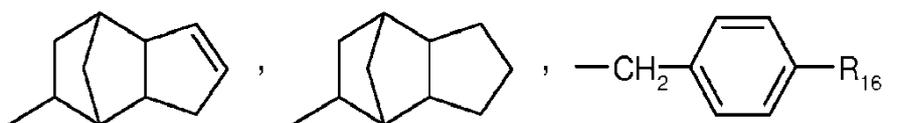
fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o



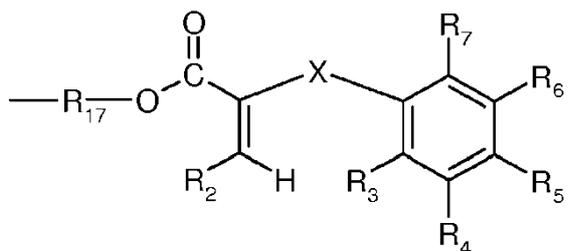
o cada par de sustituyentes R₃ y R₄ o R₄ y R₅ o R₅ y R₆ o R₆ y R₇, junto con los átomos de carbono que se unen, forma un anillo de benceno; y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

5 R₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; Cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₉ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; alquilo C₃-C₂₅ que está interrumpido por oxígeno o azufre;



benzhidrilo o



10 R₁₀ y R₁₁ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido por oxígeno, azufre o



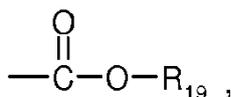
R₁₂ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₃ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

20 R₁₄ es alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

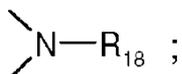
R₁₅ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉,

R₁₆ es



25 halógeno o nitro,

R₁₇ es alquileno C₂-C₁₈, alquileno C₄-C₁₈ interrumpido por oxígeno, azufre o



alquenileno C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₂₀, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquileno C₅-C₈, bicicloalquileno C₇-C₈, fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₈ o bencilo,

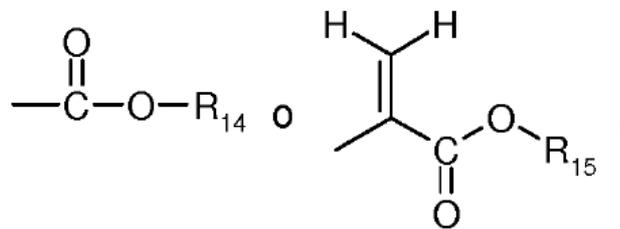
R₁₉ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉, y

5 X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que R₃, R₄, R₆ y R₇ son hidrógeno.

4. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

R₅ es hidrógeno, trifluorometilo,

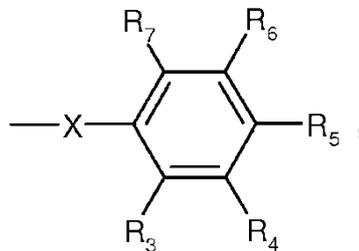


10 R₁₄ es alquilo C₁-C₁₈, y

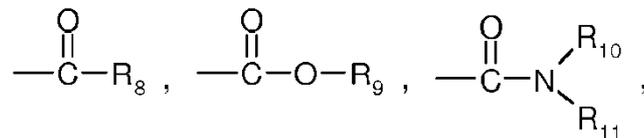
R₁₅ es alquilo C₁-C₁₈.

5. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

R₀ es

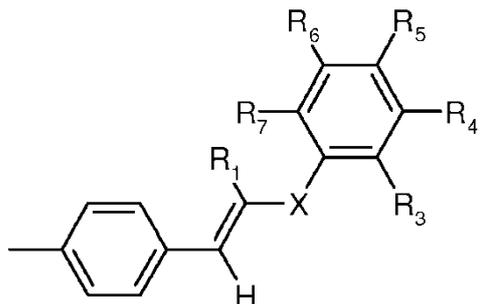


15 R₁ es

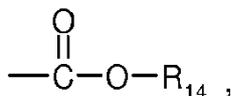


-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

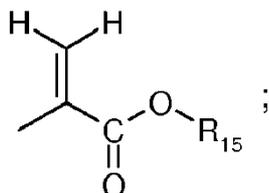
R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o



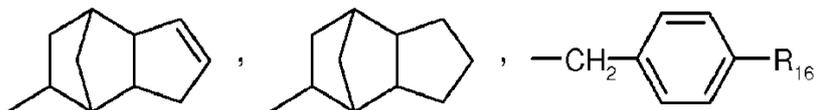
R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, cloro, bromo, nitro, trifluorometilo, alcoxi C₁-C₁₈,



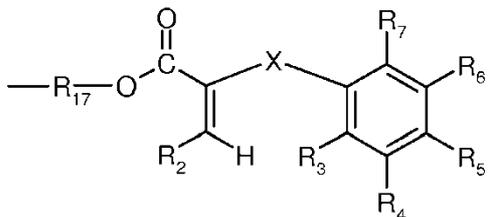
bencilo, fenilo o



5 y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;
R₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈,
R₉ es hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo, ciclohexilo, alquilo C₃-C₁₈ que está interrumpido por oxígeno;



10 benzhidrilo o



R₁₀ y R₁₁ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈; o R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄;

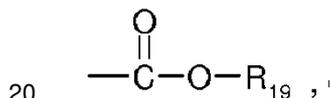
15 R₁₂ es alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈,

R₁₃ es alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈,

R₁₄ es alquilo C₁-C₁₈, bencilo, fenilo o cicloalquilo C₅-C₈,

R₁₅ es alquilo C₁-C₁₈ o bencilo,

R₁₆ es



cloro, bromo o nitro,

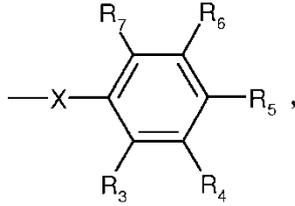
R₁₇ es alquilenilo C₂-C₁₈, alquilenilo C₄-C₁₈ que está interrumpido por oxígeno o azufre; alquilenilo C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₁₂, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquilideno C₅-C₈, bicicloalquilideno C₇-C₈ o fenileno,

R₁₉ es alquilo C₁-C₁₈ o bencilo, y

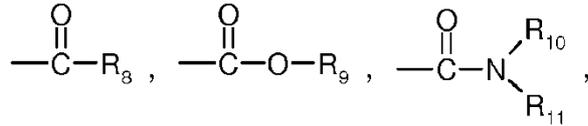
25 X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

6. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

R₀ es

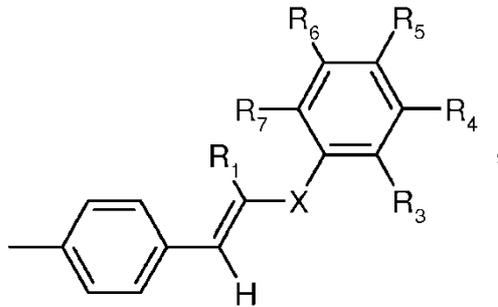


R₁ es



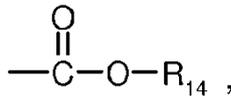
5 -S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo o

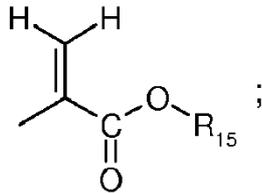


R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂, cloro, nitro trifluorometilo, alcoxi C₁-C₁₂,

10



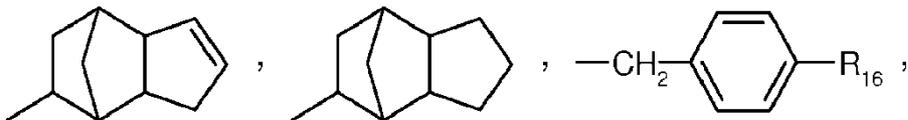
bencilo, fenilo o



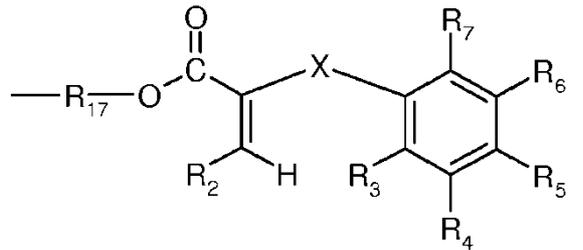
y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

R₈ es alquilo C₁-C₁₂, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

15 R₉ es alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo, ciclohexilo, alquilo C₄-C₁₂ que está interrumpido por oxígeno;



benzidrido o



R₁₀ y R₁₁ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₂-C₁₂, bencilo o ciclohexilo; o

R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros;

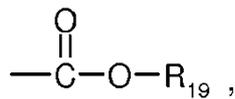
R₁₂ es alquilo C₁-C₁₂, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

5 R₁₃ es alquilo C₁-C₁₂, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₄ es alquilo C₁-C₁₂, bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₅ es alquilo C₁-C₁₂ o bencilo,

R₁₆ es



10 cloro o nitro,

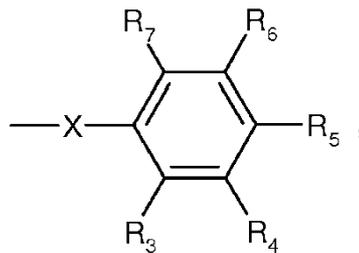
R₁₇ es alquileo C₂-C₁₂, alquileo C₄-C₁₈ que está interrumpido por oxígeno; alquileo C₂-C₁₂, alquileo C₂-C₁₂, cicloalquileo C₅-C₈ o fenileno,

R₁₉ es alquilo C₁-C₁₂ o bencilo, y

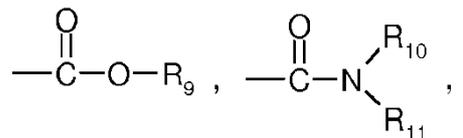
X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

15 7. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

R₀ es

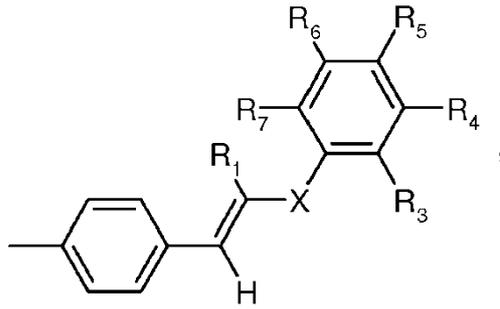


R₁ es

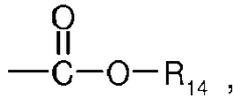


20 -S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

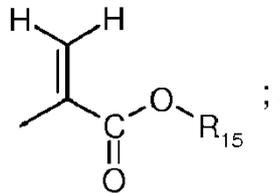
R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo o



R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₈, trifluorometilo, alcoxi C₁-C₈,



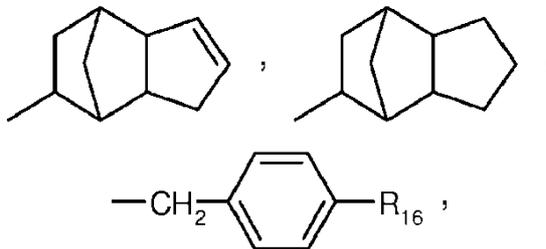
fenilo o



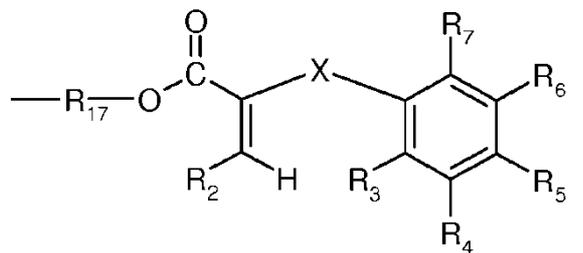
5

y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

R₉ es alquilo C₁-C₁₈, fenilalquilo C₇-C₉, ciclohexilo,



10 benzhidrilo o



R₁₀ y R₁₁ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₂-C₁₀, bencilo o ciclohexilo; o

R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros;

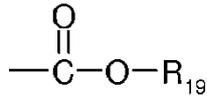
R₁₂ es bencilo, fenilo o ciclohexilo,

15 R₁₃ es bencilo, fenilo o ciclohexilo,

R₁₄ es alquilo C₁-C₈, bencilo o ciclohexilo,

R₁₅ es alquilo C₁-C₈ o bencilo,

R₁₆ es



o nitro,

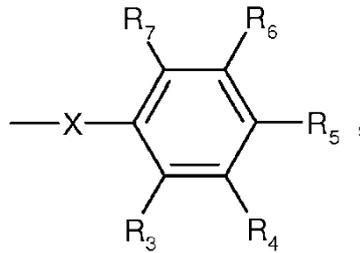
R₁₇ es alquileo C₂-C₁₂, alquileo C₄-C₁₂ que está interrumpido por oxígeno; ciclohexileno o fenileno,

R₁₉ es alquilo C₁-C₈ o bencilo, y

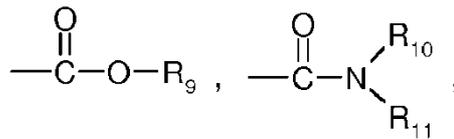
5 X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-.

8. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

R₀ es



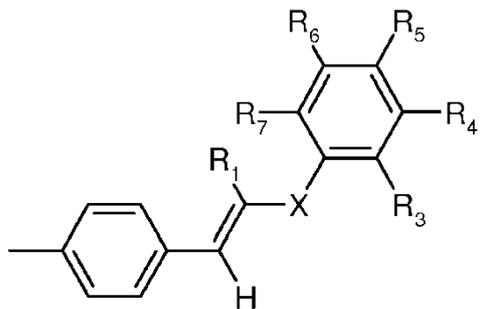
R₁ es



10

-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

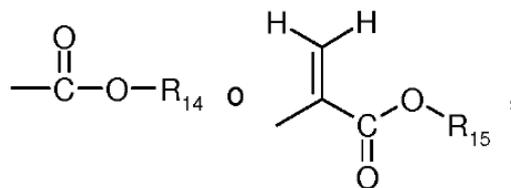
R₂ es hidrógeno, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo o



R₃ es hidrógeno,

15 R₄ es hidrógeno,

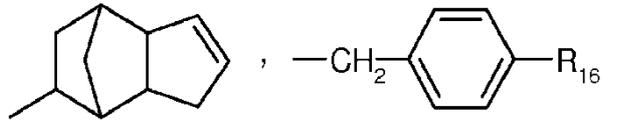
R₅ es hidrógeno, trifluorometilo,



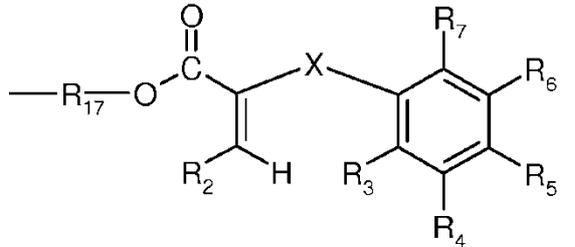
R₆ es hidrógeno,

R₇ es hidrógeno,

R₉ es alquilo C₁-C₁₈, bencilo, feniletilo, ciclohexilo,



benzhidrilo o



- 5 R₁₀ y R₁₁ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₄-C₈, bencilo o ciclohexilo; o
 R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5 o 6 miembros,

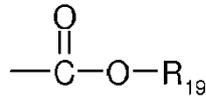
R₁₂ es fenilo,

R₁₃ es fenilo,

R₁₄ es alquilo C₁-C₄,

- 10 R₁₅ es alquilo C₁-C₄,

R₁₆ es



o nitro,

R₁₇ es alquileo C₂-C₈,

- 15 R₁₉ es alquilo C₁-C₄, y

X es un enlace directo o -SO-.

9. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material orgánico es una poliolefina.

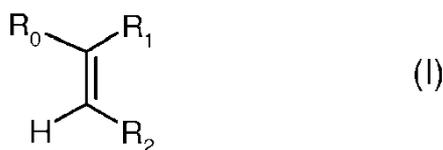
10. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el compuesto de la fórmula I está presente en una cantidad de 0.0005 a 10% con base en el peso del material orgánico.

- 20 11. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la estabilización del material orgánico tiene lugar durante el procesamiento del material orgánico.

12. Una composición que comprende

a) un polímero termoplástico sujeto a degradación oxidativa o térmica, y

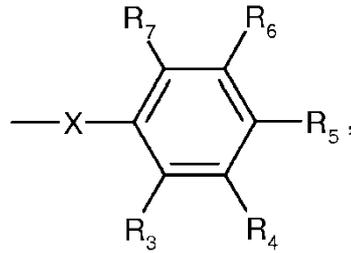
b) al menos un compuesto de la fórmula I



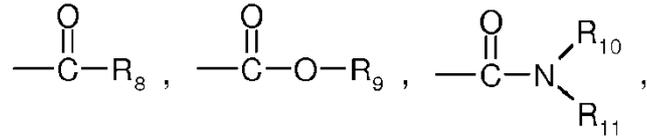
25

en donde

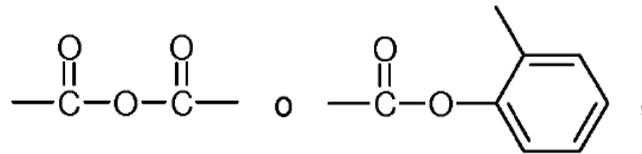
R₀ es



R_1 es

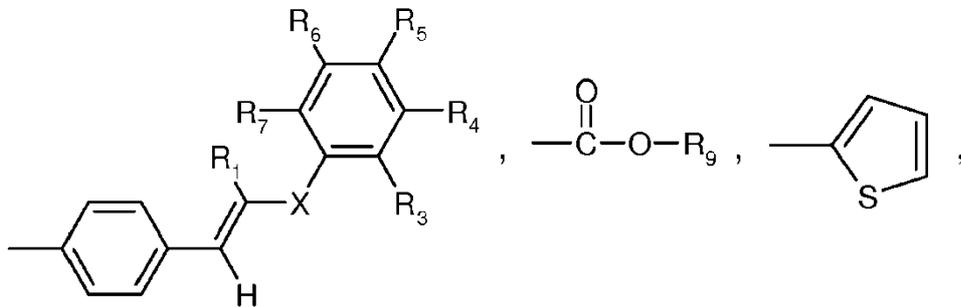


$-\text{S}\text{R}_{12}$, $-\text{SO}\text{R}_{12}$, $-\text{SO}_2\text{R}_{12}$ o $-\text{CN}$; o R_1 y R_2 forman juntos



5

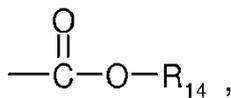
R_2 es hidrógeno, $-\text{S}\text{R}_{13}$, $-\text{SO}\text{R}_{13}$, $-\text{SO}_2\text{R}_{13}$, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo $\text{C}_1\text{-C}_4$;



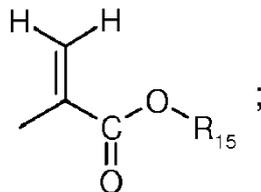
hidroxi o alcoiloxi $\text{C}_1\text{-C}_{25}$,

10

R_3 , R_4 , R_5 , R_6 y R_7 independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{25}$, halógeno, trifluorometilo, nitro, alcoxi $\text{C}_1\text{-C}_{25}$,



fenilalquilo $\text{C}_7\text{-C}_9$, fenilo o



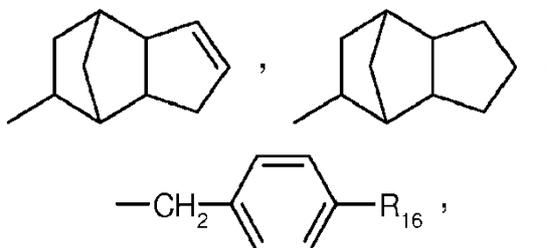
15

o cada par de sustituyentes R_3 y R_4 o R_4 y R_5 o R_5 y R_6 o R_6 y R_7 , junto con los átomos de carbono que se unen, forma un anillo de benceno; y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R_3 a R_7 sea hidrógeno;

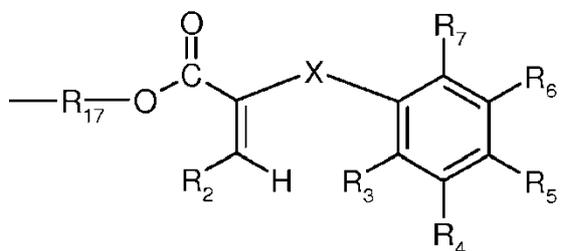
R₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₉ es hidrógeno, metal alcalino, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; Cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; alquilo C₃-C₂₅ que está interrumpido por oxígeno o azufre;

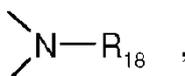
5



benzhidrilo o



10 R₁₀ y R₁₁ independientemente uno de otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido por oxígeno, azufre o



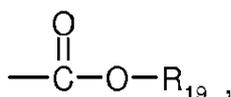
15 R₁₂ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₃ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

20 R₁₄ es alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

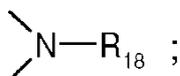
R₁₅ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉,

R₁₆ es



halógeno o nitro,

25 R₁₇ es alquileno C₂-C₁₈, alquileno C₄-C₁₈ interrumpido por oxígeno, azufre o

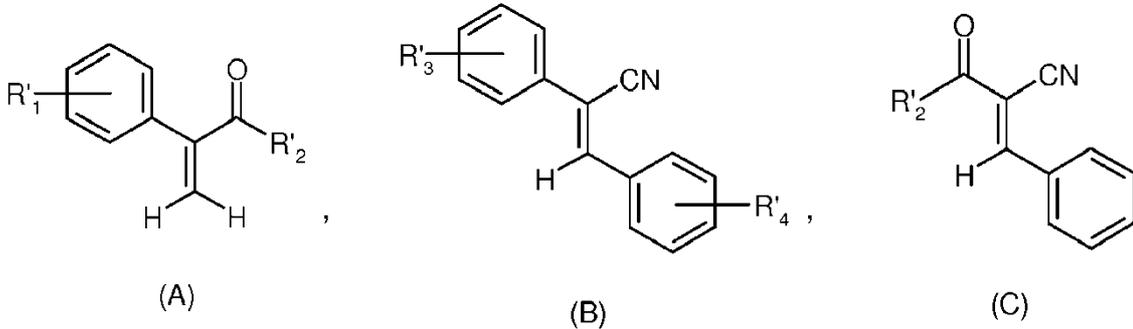


alquileneno C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₂₀, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquileno C₅-C₈, bicicloalquileno C₇-C₈, fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₈ o bencilo,

R₁₉ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉, y

X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-; con la condición de que los compuestos de la fórmula A, B y C estén excluidos



en donde

5 R₁ es alquilo C₁-C₄, halógeno o trifluorometilo,

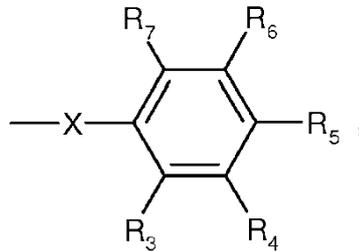
R₂ es hidroxilo o alcoxi C₁-C₄,

R₃ es halógeno, y

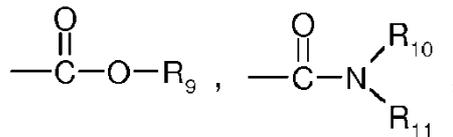
R₄ es alquilo C₁-C₄; y con la condición adicional de que la composición no sea una composición preparada añadiendo ácido atrópico, lauriléster de ácido atrópico o éster metílico de ácido atrópico a poliolefina.

10 13. Una composición de acuerdo con la reivindicación 12, en donde

R₀ es

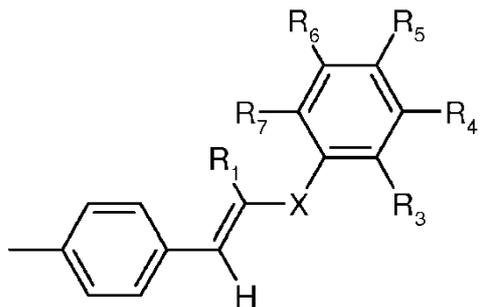


R₁ es



15 -S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN,

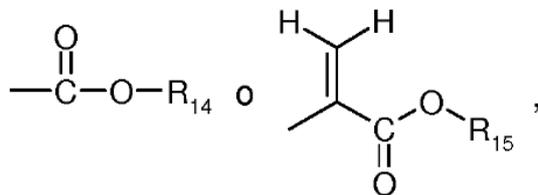
R₂ es hidrógeno, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo o



R₃ es hidrógeno,

R₄ es hidrógeno,

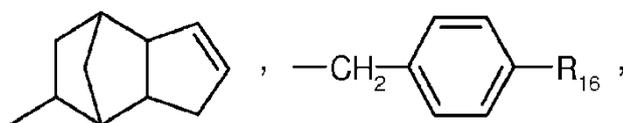
R₅ es hidrógeno, trifluorometilo,



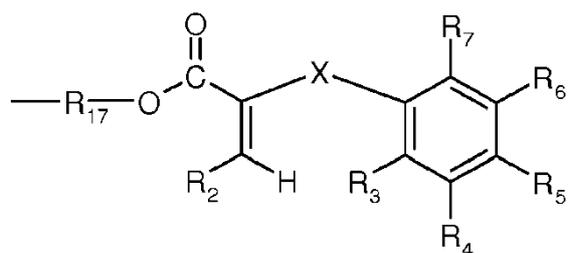
R₆ es hidrógeno,

5 R₇ es hidrógeno,

R₉ es alquilo C₁-C₁₈, bencilo, feniletilo, ciclohexilo,



benzidrido o



10 R₁₀ y R₁₁ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₄-C₈, bencilo o ciclohexilo; o

R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5 o 6 miembros,

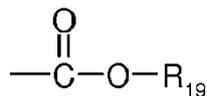
R₁₂ es fenilo,

R₁₃ es fenilo,

R₁₄ es alquilo C₁-C₄,

15 R₁₅ es alquilo C₁-C₄,

R₁₆ es



o nitro,

R₁₇ es alquileo C₂-C₈,

20 R₁₉ es alquilo C₁-C₄, y

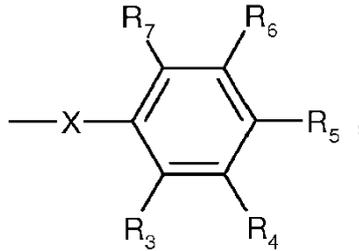
X es un enlace directo o -SO-

14. Un compuesto de la fórmula I

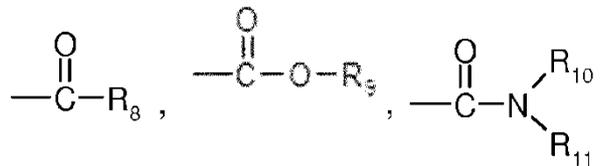


en donde

R₀ es

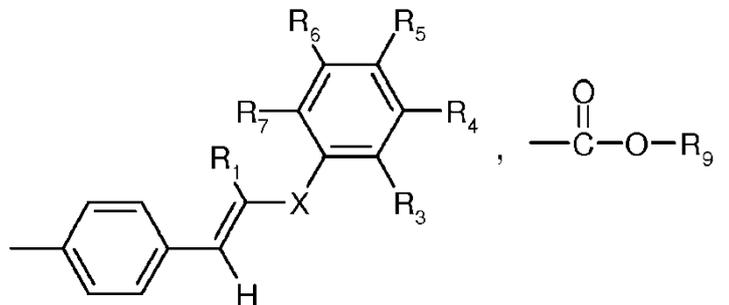


5 R₁ es



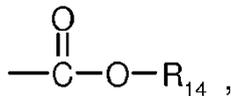
-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂-R₁₂ o -CN;

R₂ es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃,

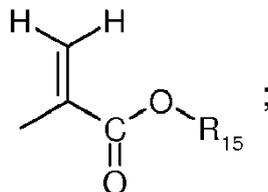


10 o alcanoiloxi C₄-C₂₅,

R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente entre sí son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, halógeno, trifluorometilo, nitro, alcoxi C₁-C₂₅,



fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o



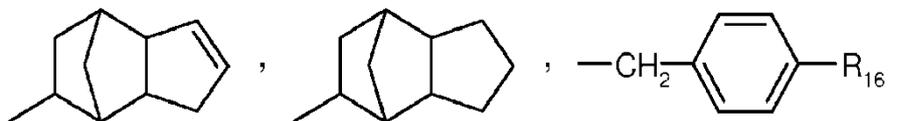
15

o cada par de sustituyentes R₃ y R₄ o R₄ y R₅ o R₅ y R₆ o R₆ y R₇, junto con los átomos de carbono que se unen, forma un anillo de benceno; y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R₃ a R₇ sea hidrógeno;

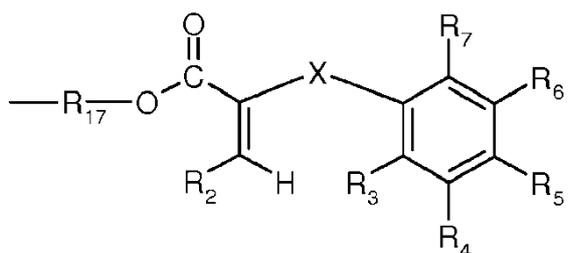
R₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; Cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₉ es alquilo C₅-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; Cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; alquilo C₃-C₂₅ que está interrumpido por oxígeno o azufre;

5

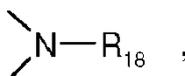


benzhidrilo o



10

R₁₀ y R₁₁ independientemente uno de otro son alquilo C₄-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o R₁₀ y R₁₁, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 o 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido por azufre o



R₁₂ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉ o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

15

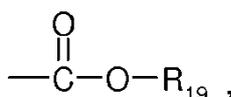
R₁₃ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₄ es alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-8 no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₅ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉,

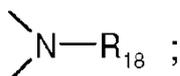
R₁₆ es

20



halógeno o nitro,

R₁₇ es alquileno C₂-C₁₈, alquileno C₄-C₁₈ que es interrumpido por oxígeno, azufre o



25

alquenileno C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₂₀, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquileno C₅-C₈, bicicloalquileno C₇-C₈, fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₈ es hidrógeno, alquilo C₁-C₈ o bencilo,

R₁₉ es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉, y

X es un enlace directo, -SO- o -SO₂-

con la condición de que el compuesto no sea lauriléster de ácido atrópico.

15. Uso de los compuestos de la fórmula I de acuerdo con la reivindicación 1 como estabilizadores para materiales orgánicos, en donde el material orgánico es un polímero termoplástico, contra la degradación oxidativa o térmica.

16. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la estabilización del material orgánico tiene lugar durante el procesamiento del material orgánico.