

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 128**

51 Int. Cl.:

C08K 5/523 (2006.01)

C08K 5/526 (2006.01)

C08K 5/53 (2006.01)

C08K 5/5317 (2006.01)

C08K 5/5333 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2016 PCT/EP2016/068657**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17025431**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2016 E 16754441 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3334780**

54 Título: **Derivados de 3-fenil-benzofuran-2-ona que contienen fósforo como estabilizadores**

30 Prioridad:

10.08.2015 EP 15180400

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

26.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HOELZL, WERNER;
KING, ROSWELL, III y
PAUQUET, JEAN-ROCH**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 814 128 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).

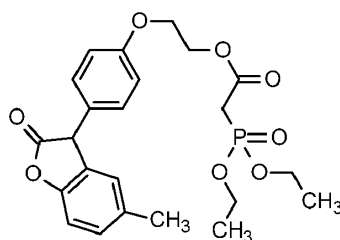
DESCRIPCIÓN

Derivados de 3-fenil-benzofuran-2-ona que contienen fósforo como estabilizadores

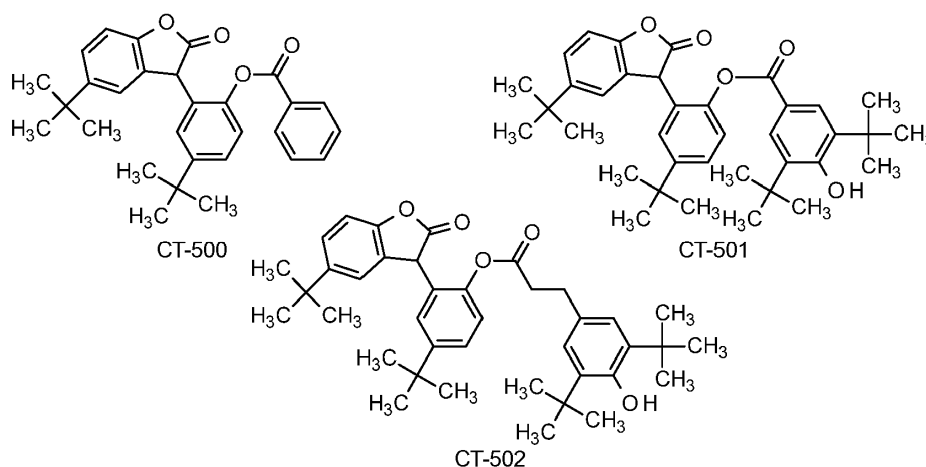
La presente invención se refiere a una composición que comprende un material orgánico para ser estabilizado y un grupo específico de derivados de 3-fenil-benzofuran-2-ona que contienen fósforo como estabilizador. Un proceso para la protección del material orgánico por el grupo específico de derivados de 3-fenil-benzofuran-2-ona, el uso de este último para estabilizar, el grupo específico de derivados de 3-fenil-benzofuran-2-ona, una composición aditiva que comprende el último, un proceso para fabricar el último y los intermedios implicados en el mismo son realizaciones adicionales.

El documento WO 80/01566 A divulga derivados de benzofuran-2-ona o indolin-2-ona como estabilizadores.

El documento US 5428162 divulga como un estabilizador, entre otros, un derivado de 3-fenil-3H-benzofuran-2-ona, que está sustituido con un grupo di(alquil C₁-C₆) fosfonato, por ejemplo compuesto No. 120 (= 2-[4-(5-metil-2-oxo-3H-benzofuran-3-il)fenoxi]etil 2-dietoxifosforil-acetato como se representa



El documento EP 2500341 A divulga como estabilizador, entre otros, un derivado de 3-fenil-3H-benzofuran-2-ona, que está sustituido con un grupo oxocarbonilfenilo o un grupo oxocarbonilo que contiene entre otros grupos fenólicos, oir ejemplo compuestos CT-500, CT-501 o CT-502 como se representa:

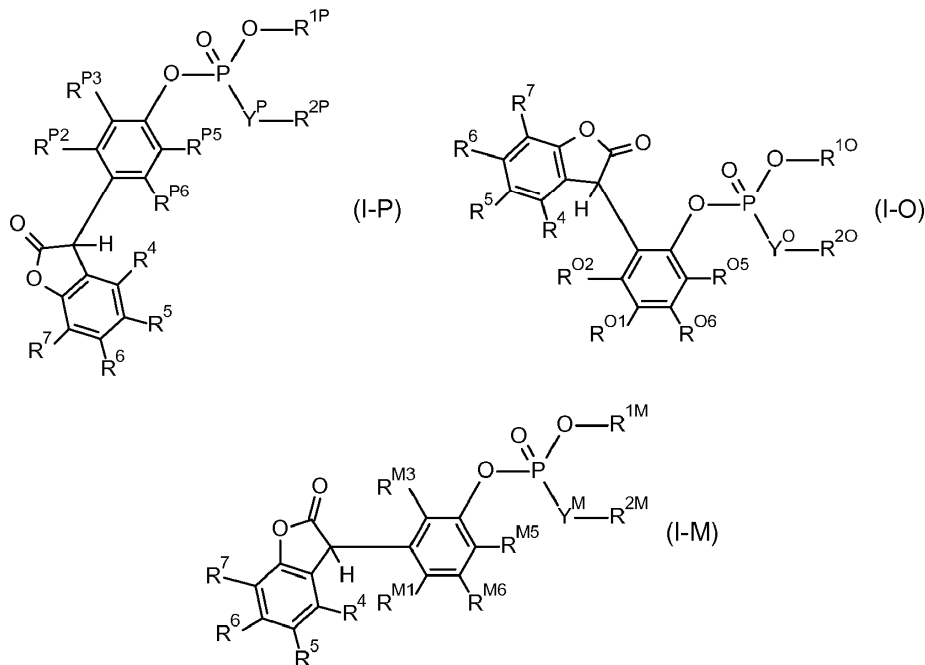


Si bien hay muchos estabilizadores usados comercialmente y se describen significativamente más clases químicas de estabilizadores, todavía existe la necesidad de estabilizadores adicionales. Debajo del rendimiento como estabilizador contra la degradación del material a estabilizar, otro aspecto es la estabilidad del estabilizador en sí mismo antes de la aplicación como estabilizador, por ejemplo su estabilidad de almacenamiento y facilidad de manejo como material. Con respecto a los estabilizadores a base de fósforo, la estabilidad del estabilizador mismo contra condiciones húmedas antes de su adición al material que se va a estabilizar es a menudo un problema. Por ejemplo, la estabilidad hidrolítica es un factor importante para las instalaciones de producción de polímeros. En un ambiente cálido y húmedo, que es relativamente común para las instalaciones de producción de polímeros en todo el mundo (Costa del Golfo de los Estados Unidos; Singapur; Medio Oriente; etc.), es importante tener un estabilizador hidrolíticamente estable, no solo para la actividad de estabilización que es de esperar, sino también para mantener el producto como un polvo o gránulo que fluye libremente. Es bien sabido en la industria que los fosfitos hidrolizados son notoriamente difíciles de manejar y algunos de ellos incluso se convierten en un material higroscópico. El material hidrolizado también puede ser corrosivo para el equipo de procesamiento por fusión para polímeros debido a los subproductos ácidos asociados con la hidrólisis de fosfito. Para algunos estabilizadores de fosfito, el uso de un inhibidor de la hidrólisis tales como la triisopropanolamina entre 0.5-1 % en peso a menudo se aplica comercialmente.

Ahora se ha encontrado que un grupo específico de derivados de benzofuran-2-ona que contienen fósforo es adecuado para la estabilización de un material orgánico contra la degradación por calor, luz y/u oxidación. Adicionalmente, se observa una relativa estabilidad frente a la hidrólisis bajo condiciones húmedas.

La presente invención se refiere a una composición que comprende

- a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, y
- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M



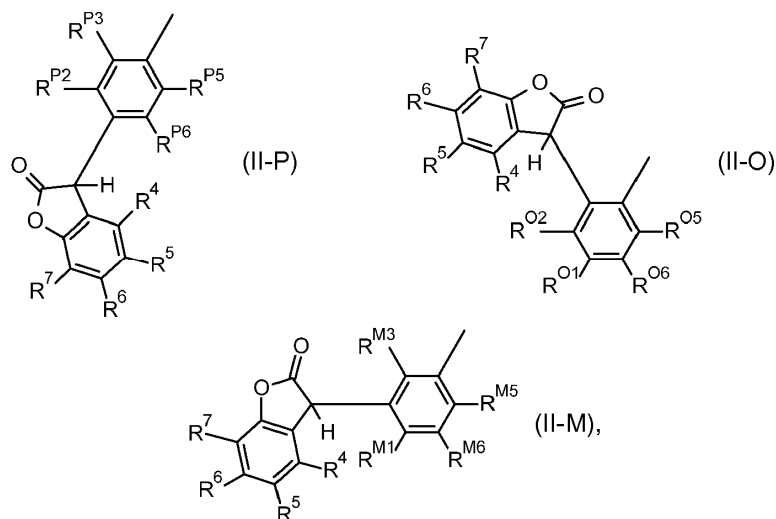
5

en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M

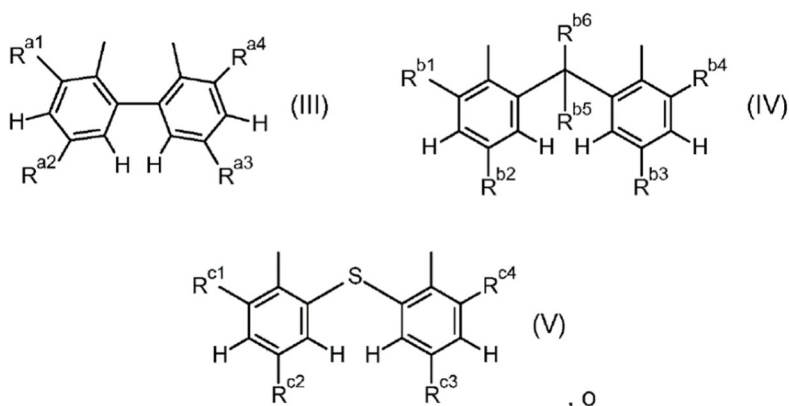


10

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V



R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre, y

5 R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{2M} representa la subformula II-M, o

R^{2P} junto con R^{1P}, R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

10 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que es interrumpido por un átomo de azufre;

cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

15 R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre, y R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo;

20 R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{O1}, R^{O2}, R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{M1}, R^{M3}, R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{a1}, R^{a2}, R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

25 R^{b1}, R^{b2}, R^{b3}, R^{b4}, R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, y

R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

El único punto de unión en las subformulaciones II-P, II-O o II-M se denota al final de la línea, que no lleva un carácter y está en blanco. Los dos puntos de unión en las subformulaciones III, IV o V se indican cada uno al final de la línea respectiva, que no lleva un carácter y está en blanco.

30 Una vez que R^{1P} junto con R^{2P}, R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, entonces R^{2P} junto con R^{1P}, R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan la misma subformula.

Un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M posee al menos un átomo de carbono asimétrico, es decir, un átomo de carbono en la posición 3 de la unidad estructural de benzofuran-2-ona. Átomos de carbono asimétricos adicionales pueden estar presentes en sustituyentes alquilo con al menos cuatro átomos de carbono. Un átomo de fósforo, que

está sustituido con tres sustituyentes diferentes y es además parte de un enlace doble de fósforo-oxígeno, puede mostrar una inversión con impedimento, que puede conducir a un átomo de fósforo asimétrico dependiente de la temperatura. La invención se refiere a uno cualquiera de estos enantiómeros, diastereómeros resultantes o mezclas de los mismos.

- 5 Un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en donde Y^P, Y^O e Y^M son oxígeno, puede denominarse como un derivado de fosfato o un triéster de ácido fosfórico. Un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en donde Y^P, Y^O e Y^M representan un enlace covalente, puede denominarse como un derivado de fosfonato o como un diéster de ácido fosfónico.

- 10 Arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, es por ejemplo fenilo, 2-metil-fenilo, 3-metil-fenilo, 4-metil-fenilo, 2,4-dimetil-fenilo, 3,5-dimetil-fenilo, 4-(1,1-dimetiletil)-fenilo, 4-(1,1,3,3-tetrametilpentil)-fenilo, naftalen-1-ilo, naftalen-2-ilo, 6-metil-naftalen-2-ilo, 4-fenil-fenilo, 2-metoxifenilo, 3-metoxifenilo, 4-metoxifenilo, 2-etoxifenilo, 3-etoxi-fenilo, 3-(n-propoxi)-fenilo, 4-(1,1-dimetiletoxi)-fenilo, 2-cloro-fenilo, 3-clorofenilo, 4-clorofenilo, 2-cloro-4-metilfenilo. Se prefiere arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈ o alcoxi C₁-C₈. Especialmente preferido es fenilo, que no está sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₈. Particularmente preferido es fenilo.

- 15 Alquilo C₁-C₈ es lineal o ramificado y, por ejemplo, metilo, etilo, n-propilo, 1-metil-etilo, n-butilo, 1-metil-propilo, 2-metil-propilo, 1,1-dimetil-etilo, n-pentilo, 1-metil-butilo, 3-metil-butilo, n-hexilo, 1-metil-pentilo, 2-metil-pentilo, 4-metil-pentilo, 2-etil-butilo, n-heptilo, 1-metil-hexilo, n-octilo, 1-metil-heptilo, 2-etil-hexilo, 5,5-dimetil-hexilo o 1,1,3,3-tetrametil-butilo. Se prefiere alquilo C₁-C₄ o alquilo C₈, en particular metilo, etilo, 1-metil-etilo, 1-metil-propilo, 1,1-dimetil-etilo o 1,1,3,3-tetrametil-butilo. Se prefiere alquilo C₁-C₄, en particular metilo, etilo, 1-metil-etilo, 1-metil-propilo, 1,1-dimetil-etilo y muy particular metilo, 1-metil-propilo o 1,1-dimetil-etilo.

- 20 Alcoxi C₁-C₈ es lineal o ramificado y, por ejemplo, metoxi, etoxi, n-propoxi, 1-metil-etoxi, n-butoxi, 1-metil-propoxi, 1,1-dimetil-etoxi, n-pentoxi, 2-metil-pentoxi, 2-etil-butoxi, 1-metil-hexoxi, n-octoxi, 1-metil-heptoxi, 2-etil-hexoxi, 1,1,3,3-tetrametil-butoxi. Se prefiere alcoxi C₁-C₄ y en particular metoxi.

- 25 Halógeno es, por ejemplo, un átomo de flúor (= fluoro), un átomo de cloro (= cloro), un átomo de bromo (= bromo) o un átomo de yodo (= yodo) Se prefiere un átomo de cloro o un átomo de flúor.

- 30 Alquilo C₁-C₁₈ es lineal o ramificado y, por ejemplo, metilo, etilo, n-propilo, 1-metil-etilo, n-butilo, 1-metil-propilo, 2-metil-propilo, 1,1-dimetil-etilo, n-pentilo, 1-metil-butilo, 3-metil-butilo, n-hexilo, 1-metil-pentilo, 2-metil-pentilo, 4-metil-pentilo, 2-etil-butilo, n-heptilo, 1-metil-hexilo, n-octilo, 1-metil-heptilo, 2-etil-hexilo, 5,5-dimetil-hexilo, 1,1,3,3-tetrametil-butilo, n-nonilo, 2-etil-heptilo, n-decilo, undecilo, n-dodecilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, n-hexadecilo o n-octadecilo. Se prefiere alquilo C₁-C₁₈ y en particular alquilo C₁-C₁₂.

- 35 Cicloalquilo C₃-C₁₆ no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ y es, por ejemplo, ciclobutilo, ciclopentilo, 3,4-dimetil-ciclopentilo, ciclohexilo, 4-metil-ciclohexilo, 4-(1-metiletil)-ciclohexilo, 4-(1,1-dimetiletil)-ciclohexilo, 3,5-dimetil-ciclohexilo, 5-metil-2-(1-metil-etil)-ciclohexilo, cicloheptilo, ciclooctilo o ciclododecilo. Se prefiere cicloalquilo C₅-C₇ y en particular ciclohexilo.

- 40 Aralquilo C₇-C₁₃ es, por ejemplo, bencilo, 4-metil-bencilo, 2-fenil-etilo, 3,5-dimetilbencilo, 1-fenil-1,1-dimetil-metilo, 3-fenil-propilo, 3-fenil- 2-metil-propilo, 3,5-di-tert-butil-bencilo o 4-fenil-fenil-metilo. Se prefiere bencilo.

- 45 Alquenilo C₂-C₁₈ es lineal o ramificado y, por ejemplo, vinilo, alilo, Z- o E-but-2-en-ilo, Z- o E-but-3-en-ilo, Z- o E-pent-2-en-ilo, pent-4-en-ilo, Z- o E-2-metil-but-2-en-ilo, Z- o E-3-metil-but-3-en-ilo, Z- o E-hex-1-en-ilo, Z- o E-hexadec-9-en-ilo o Z- o E-octadec-9-en-ilo, (9Z,12Z)-octadeca-9,12-dien-ilo o (9Z, 12Z, 15Z)-octadeca-9,12,15-trien-ilo. Se prefiere alilo.

- Alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, es lineal o ramificado y, por ejemplo, metoxi-metilo, 2-metoxi-etilo, 2-etoxi-etilo, 2-(2-metoxi-etoxi)-etilo, 2-n-butoxi-etilo, 2-[2-(2-metoxi-etoxi)-etoxi]-etilo, 2-[2-(2-metoxi-etoxi)-etoxi]-etoxi-etilo, 2-(2-metoxi-1-metil-etoxi)-1-metil-etilo, 3-(n-propoxi)-propilo, 2-[2-(2-(n-butoxi-etoxi)-etoxi)-etoxi]-etilo, 2-[2-(2-n-butoxi-2-metil-etoxi)-2-metil-etoxi]-2-metil-etilo o 2-[(2-n-lauril)- etoxi]-etilo. Se prefiere 2-metoxi-etilo o 2-etoxi-etilo.

- Alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre, es lineal o ramificado y, por ejemplo, 2-(metil-sulfanil)-etilo, 3-tiaundecilo o 3-tiapentadecilo.

Un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz es, por ejemplo, un polímero, un compuesto oligohidroxilado, una cera, una grasa o un aceite mineral.

- 50 Un polímero puede ser natural, semisintético o sintético. Un polímero natural se aísla de una fuente natural sin modificaciones sintéticas adicionales. Un polímero sintético no contiene una parte de polímero aislada de una fuente natural. Un polímero semisintético contiene al menos una parte de polímero natural, en donde la parte de polímero natural se puede modificar sintéticamente y/o hacer reaccionar con monómeros para formar el polímero semisintético.

Un polímero puede ser termoplástico, es decir, puede tener una nueva forma a una temperatura elevada, por ejemplo a una temperatura en el rango de 135 °C a 350 °C, especialmente de 150 °C a 340 °C.

Un copolímero es un polímero, en el que al menos dos monómeros diferentes se copolimerizan. Se prefieren los copolímeros, en los que el contenido en peso de un monómero es superior al 50 % con base en el peso de todos los monómeros.

Preferiblemente, un polímero es una sustancia que consiste en moléculas caracterizadas por la secuencia de uno o más tipos de unidades de monómero y que comprende una mayoría de peso simple de moléculas que contienen al menos tres unidades de monómero que están unidas covalentemente a al menos otra unidad de monómero u otro reactivo y consiste en menos de una mayoría de moléculas de peso simple del mismo peso molecular. Tales moléculas deben distribuirse sobre un rango de pesos moleculares en donde las diferencias en el peso molecular son atribuibles principalmente a las diferencias en el número de unidades de monómero. En el contexto de esta definición, una unidad de monómero significa la forma que ha reaccionado de un monómero en un polímero.

Ejemplos de un polímero son:

1. Polímeros de monoolefinas y diolefinas, por ejemplo polipropileno, poliisobutileno, polibut-1-eno, poli-4-metilpent-1-eno, polivinilciclohexano, poliisopreno o polibutadieno, así como polímeros de cicloolefinas, por ejemplo, ciclopenteno o norborneno, polietileno (que opcionalmente se puede entrecruzar), por ejemplo, polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de alta densidad y alto peso molecular (HDPE-HMW), polietileno de alta densidad y ultra alto peso molecular (HDPE-UHMW), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), (VLDPE) y (ULDPE).

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

a) polimerización radical (normalmente bajo 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 (por ejemplo, cromo) u VIII de la Tabla Periódica. Estos metales usualmente tienen uno o más de un ligando, típicamente óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenos y/o aros que pueden estar bien sea coordinados π o σ . Estos complejos de metal pueden estar en forma libre o fijados en sustratos, típicamente en cloruro de magnesio activado, cloruro de titanio (III), alúmina u óxido de silicio. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores se pueden usar solos en la polimerización o se pueden usar activadores adicionales, típicamente alquilos metálicos, hidruros metálicos, haluros de alquilo metálicos, óxidos de alquilo metálicos 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 grupos éster, éter, amina o silil éter adicionales. Estos sistemas catalíticos usualmente se denominan Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metalloceno o catalizadores de sitio único (SSC).

2. Mezclas de los polímeros mencionados bajo 1), por ejemplo mezclas de polipropileno con poliisobutileno, polipropileno con polietileno (por ejemplo PP/HDPE, PP/LDPE) y mezclas de diferentes tipos de polietileno (por ejemplo LDPE/HDPE).

3. Copolímeros de monoolefinas y diolefinas entre sí o con otros monómeros de vinilo, por ejemplo copolímeros de etileno/propileno, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y mezclas de los mismos con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de propileno/but-1-eno, copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de etileno/but-1-eno, copolímeros de etileno/hexeno, copolímeros de etileno/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 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, dicitropentadieno o etilideno-norborneno; y mezclas de tales copolímeros entre sí y con los polímeros mencionados bajo 1) anterior, por ejemplo copolímeros de polipropileno/etilenopropileno, copolímeros de LDPE/etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros de LDPE/etileno- ácido acrílico (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA y copolímeros alternos o aleatorios de polialquilenos/monóxido de carbono y mezclas de los mismos con otros polímeros, por ejemplo poliamidas.

Un copolímero especial de dos monoolefinas es un copolímero aleatorio de polipropileno de grado de tubería, que se puede obtener de la polimerización de más del 90 % en peso de propileno y de menos del 10 % en peso, típicamente entre 2 y 6 % en peso, de etileno.

4. Resinas de hidrocarburos (por ejemplo, C₅-C₉) que incluyen modificaciones hidrogenadas de los mismos (por ejemplo, agentes que aumentan la pegajosidad) y mezclas de polialquilenos y almidón.

Los homopolímeros y copolímeros de 1.)- 4.) pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros isotácticos. También se incluyen polímeros de estereobloque.

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

5 6. Homopolímeros y copolímeros aromáticos derivados de monómeros vinil aromáticos que incluyen estireno, α-metilestireno, todos los isómeros de vinil tolueno, especialmente p-viniltolueno, todos los isómeros de etil estireno, 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, hemiisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen polímeros de estereobloque.

10 6a. Copolímeros que incluyen los monómeros y comonómeros vinil aromáticos mencionados anteriormente seleccionados de etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maleicos, maleimidas, 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 de alta resistencia al impacto de copolímeros de estireno y otro polímero, por ejemplo un poliácilato, un polímero de dieno o un terpolímero de etileno/propileno/dieno; y copolímeros en bloque de estireno tales como estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etileno/butileno/estireno o estireno/etileno/propileno/estireno.

20 6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados bajo el punto 6.), especialmente incluyendo policiclohexiletileno (PCHE) preparado por hidrogenación de poliestireno atáctico, a menudo denominado polivinilciclohexano (PVCH).

6c. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados bajo 6a).

25 Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen polímeros de estereobloque estéreo.

30 7. Copolímeros de injerto de monómeros vinilaromáticos tales como estireno o α-metilestireno, por ejemplo estireno en polibutadieno, estireno en polibutadieno-estireno o copolímeros de polibutadieno-acrilonitrilo; estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) en polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metacrilato de metilo en polibutadieno; estireno y anhídrido maleico en polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido maleico o maleimida en polibutadieno; estireno y maleimida en polibutadieno; estireno y acrilatos o metacrilatos de alquilo en polibutadieno; estireno y acrilonitrilo en terpolímeros de etileno/propileno/dieno; estireno y acrilonitrilo en polialquil acrilatos o polialquil metacrilatos, estireno y acrilonitrilo en copolímeros de acrilato/butadieno, así como mezclas de los mismos con los copolímeros listados bajo 6), por ejemplo las mezclas de copolímeros conocidas como polímeros ABS, MBS, ASA o AES.

35 8. Polímeros que contienen halógenos, tales como fluoropolímeros, tales como copolímeros de difluoroetileno y hexafluoropropileno, policloropreno, cauchos clorados, copolímero clorado y bromado de isobutileno-isopreno (caucho de halobutilo), polietileno clorado o sulfoclorado, copolímeros de etileno y etileno clorado, homo y copolímeros de epiclorohidrina, especialmente polímeros de compuestos de vinilo que contienen halógeno, 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 cloruro de vinilideno/copolímeros de acetato de vinilo.

40 9. Polímeros derivados de ácidos α, β-insaturados y derivados de los mismos, tales como poliácilatos y polimetacrilatos; polimetilmetacrilatos, poliácilamidas y poliácilnitrilos, modificados por impacto con acrilato de butilo.

45 10. Copolímeros de los monómeros mencionados bajo el punto 9) entre sí o con otros monómeros insaturados, por ejemplo, copolímeros de acrilonitrilo/butadieno, copolímeros de acrilonitrilo/acrilato de alquilo, acrilonitrilo/acrilato de alcoxialquilo o copolímeros de acrilonitrilo/haluro de vinilo o terpolímeros de acrilonitrilo/metacrilato de alquilo/butadieno.

50 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, butiral de polivinilo, ftalato de polialililo o polialilil melamina; así como sus copolímeros con olefinas mencionadas en 1) anteriormente.

12. Homopolímeros y copolímeros de éteres cíclicos tales como polialquilenglicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o copolímeros de los mismos con éteres de bisglicidilo.

55 13. Poliacetales tales como polioximetileno y aquellos polioximetilenos que contienen óxido de etileno como comonómero; poliacetales modificados con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o MBS.

14. Óxidos y sulfuros de polifenileno, y mezclas de óxidos de polifenileno con polímeros o poliamidas de estireno.

15. Poliuretanos, por ejemplo, poliuretanos sintetizados a partir de un poliol y un poliisocianato alifático o aromático, tales como los poliuretanos derivados de poliéteres, poliésteres o polibutadienos terminados en hidroxilo, por un lado, y poliisocianatos alifáticos o aromáticos, por el otro, así como precursores de los mismos.

- 5 Los poliéteres terminados en hidroxilo son conocidos y se preparan, por ejemplo, polimerizando epóxidos tales como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, tetrahidrofurano, óxido de estireno o epiclorohidrina con ellos mismos, por ejemplo en presencia de BF_3 , o por reacción de adición de estos epóxidos, solos o como una mezcla o en sucesión, con componentes de partida que contienen átomos de hidrógeno reactivos, tales como agua, alcoholes, amoníaco o aminas, por ejemplo, etilenglicol, propileno 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.
- 10 En muchos casos, se da preferencia a aquellos poliéteres que predominantemente (hasta 90 % en peso, con base en todos los grupos OH presentes en el poliéter) contienen grupos OH primarios. Adicionalmente, los poliéteres modificados por polímeros vinílicos, como se forman, por ejemplo, polimerizando estireno y acrilonitrilo en presencia de poliéteres, son adecuados, como lo son los polibutadienos que contienen grupos OH.
- 15 En particular, un compuesto de poliol tiene un peso molecular de 400-10000, especialmente de 800 a 10000, y es un compuesto que contiene varios grupos hidroxilo, especialmente que contiene de 2 a 8 grupos hidroxilo, especialmente de 2 a 4.

- Los poliisocianatos adecuados son alifáticos o aromáticos, por ejemplo etilendiisocianato, 1,4-tetrametilendiisocianato, 1,6-hexametilendiisocianato, 1,12-dodecano diisocianato, ciclobutano 1,3-diisocianato, ciclohexano 1,3- y -1,4-diisocianato y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano, 2,4- y 2,6-hexahidrotolilendiisocianato y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, hexahidro-1,3- y / o -1,4-fenilendiisocianato, perhidro-2,4'- y/o -4,4'-difenilmetanodiisocianato, 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, poliisocianatos de polifenil-polimetileno como se obtienen por condensación de anilina-formaldehído seguido de fosgenización, isocianatos de m y p-isocianatofenilsulfonilo, 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 mencionados anteriormente con acetales y poliisocianatos que contienen radicales de ácidos grasos poliméricos.
- 20
- 25
- 30

- También es posible emplear los residuos de destilación que contienen grupos isocianato, ya que están o disueltos en uno o más de los poliisocianatos mencionados anteriormente, que se obtienen en el curso de la preparación industrial de isocianatos. También es posible usar cualquier mezcla deseada de los poliisocianatos mencionados anteriormente. Se prefieren diisocianato de 2,4- o 2,6-tolileno y cualquier mezcla deseada de estos isómeros ("TDI"), polifenil-polimetileno-poliisocianatos preparados por condensación de anilina-formaldehído seguido de fosgenización ("MDI crudo") o poliisocianatos que contienen grupos carbodiimida, uretano, alofanato, isocianurato, urea o biuret ("poliisocianatos modificados").
- 35

Los poliuretanos pueden ser poliuretanos homogéneos o celulares.

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-xilendiamina y ácido adípico; poliamidas preparadas a partir de hexametilendiamina y ácido isoftálico y/o tereftálico y con o sin elastómero como modificador, por ejemplo poli-2,4,4-trimetilhexametilen tereftalato o poli-m-ferenileno isoftalato; y también copolímeros de bloque de las poliamidas mencionadas anteriormente con poliolefinas, copolímeros de olefina, ionómeros o elastómeros 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).
- 40
- 45

17. Poliureas, poliimidas, poliamida-imidas, polieterimidas, poliésterimidas, polihidantoínas y polibencimidazoles.

18. Poliésteres derivados de ácidos y dioles dicarboxílicos y/o de ácidos hidroxicarboxílicos o las lactonas o lactidas correspondientes, por ejemplo tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de poli-1,4-dimetilolciclohexano, naftalato de polialquileño y polihidroxibenzoatos así como copoliéter ésteres derivados de poliéteres terminados en hidroxilo, y también poliésteres modificados con policarbonatos o MBS. Los copoliésteres pueden comprender, por ejemplo - pero no se limitan a - polibutilensuccinato/tereftalato, polibutileneadipato/tereftalato, politetrametilenadipato/tereftalato, polibutilensuccinato/adipato, polibutilensuccinato/carbonato, poli-3-hidroxi-3-butirato/octanoato copolímero, poli-3-hidroxi-3-butirato/hexanoato/decanoato terpolímero. Adicionalmente, los poliésteres alifáticos pueden comprender, por ejemplo - pero no se limitan a - la clase de poli(hidroxialcanoatos), en particular, poli(propiolactona), poli(butiolactona), poli(pivalolactona), poli(valerolactona) y poli(caprolactona), polietilenosuccinato, polipropilenosuccinato, polibutilenosuccinato, polihexametilenosuccinato, adipato de polietileno,
- 50
- 55

- adipato de polipropileno, adipato de polibutileno, polihexametilenadipato, polietilenoxalato, polipropilenoxalato, polibutilenoxalato, polihexametilenoxalato, polietilensebacato, polipropilensebacato, polibutilensebacato y ácido poliláctico (PLA), así como los correspondientes poliésteres modificados con policarbonatos o MBS. El término "ácido poliláctico (PLA)" designa un homopolímero de preferiblemente poli-L-lactida y cualquiera de sus mezclas o aleaciones con otros polímeros; un copolímero de ácido láctico o lactida con otros monómeros, tales como los ácidos hidroxicarboxílicos, como por ejemplo el ácido glicólico, ácido 3-hidroxi-butírico, ácido 4-hidroxi-butírico, ácido 4-hidroxi-valérico, ácido 5-hidroxi-valérico, ácido 6-hidroxicaproico y formas cíclicas de los mismos; los términos "ácido láctico" o "lactida" incluyen ácido L-láctico, ácido D-láctico, mezclas y dímeros de los mismos, es decir, L-lactida, D-lactida, meso-lactida y cualquier mezcla de los mismos.
- 5 19. Policarbonatos y poliester carbonatos.
20. policetonas.
21. Polisulfonas, polietersulfonas y polietercetonas.
22. Polímeros enrecruzados derivados de aldehídos, por un lado, y fenoles, ureas y melaminas, por otro lado, tales como resinas de fenol/formaldehído, resinas de urea/formaldehído y resinas de melamina/formaldehído.
- 15 23. Resinas alquídicas secas y no secas.
24. 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 de los mismos que contienen halógeno de baja inflamabilidad.
- 20 25. Resinas acrílicas enrecruzables derivadas de acrilatos sustituidos, por ejemplo, acrilatos epoxi, acrilatos de uretano o acrilatos de poliéster.
26. Resinas alquídicas, resinas de poliéster y resinas de acrilato entrecruzadas con resinas de melamina, resinas de urea, isocianatos, isocianuratos, poliisocianatos o resinas epoxi.
27. Resinas epoxídicas entrecruzadas derivadas de compuestos de glicidilo alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos o aromáticos, por ejemplo productos de éteres diglicidílicos de bisfenol A y bisfenol F, que se entrecruzan con endurecedores habituales tales como anhídridos o aminas, con o sin aceleradores.
- 25 28. Polímeros naturales tales como celulosa, caucho, gelatina y derivados homólogos modificados químicamente de los mismos, por ejemplo acetatos de celulosa, propionatos de celulosa y butiratos de celulosa, o los éteres de celulosa tales como metilcelulosa; así como las colofonias y sus derivados.
29. Mezclas de los polímeros mencionados anteriormente (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.
- 30 30. Emulsiones acuosas de caucho natural o sintético, por ejemplo látex natural o látex de copolímeros de estireno/butadieno carboxilados.
- 35 Un compuesto oligohidroxiílico posee dos o más grupos hidroxilo, pero no es un polímero de acuerdo con la definición de polímeros de la Organization for Economic Cooperation and Development. Ejemplos de compuestos de oligohidroxi son etilenglicol, propilenglicol, butano-1,2-diol, butano-1,4-diol, hexano-1,2-diol, hexano-1,6-diol, ciclohexano-1,2-diol, glicerol, pentaeritritol, D-fructosa, D-glucitol, manitol o sacarosa.
- 40 Una cera es, por ejemplo, un éster de ácidos de cera con alcoholes, por ejemplo, ácidos monocarboxílicos C₂₂-C₃₄ esterificados con monoalcoholes C₁₅-C₃₆, alcoholes triterpénicos o alcohol esteroide. Tales ésteres están, por ejemplo, contenidos en cera de carnauba, cera de abejas o aceite de jojoba. Un tipo de cera adicional es, por ejemplo, una cera Fischer-Tropsch, que se basa en la química C₁.
- Una grasa es un éster de glicerol y un ácido carboxílico alifático saturado o insaturado, por ejemplo, un monoacilglicerol, un diacilglicerol o un triacilglicerol. Preferiblemente, el ácido carboxílico es lineal. Preferiblemente, el
- 45 ácido carboxílico es un ácido carboxílico C₈-C₂₂.
- Un aceite mineral es un hidrocarburo saturado líquido alifático, que se obtiene por destilación de petróleo crudo, alquitrán de hulla, alquitrán bituminoso, madera o turba. El aceite mineral puede ser líquido, semisólido o sólido. En el último caso, se llama grasa mineral. Ejemplos de aceites minerales son bencina, diésel, fueloil, betún o queroseno. Los aceites minerales preferidos son los hidrocarburos C₈-C₂₂ saturados, que son lineales o ramificados.
- 50 Especialmente preferidos son los hidrocarburos C₈-C₁₄ saturados.
- Se prefiere una composición que comprende

a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, en el que el material orgánico es un polímero, un compuesto oligohidroxilado, una cera, una grasa o un aceite mineral, y

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Se prefiere una composición que comprende

5 a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, en el que el material orgánico es un polímero, en particular un polímero sintético o semisintético y muy particularmente un polímero termoplástico sintético o semisintético, y

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Se prefiere una composición que comprende

10 a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, en el que el material orgánico es un polímero, que es una poliolefina o un copolímero del mismo, un poliestireno o un copolímero del mismo, un poliuretano o un copolímero del mismo, un poliéter, que se puede obtener mediante la polimerización de un epóxido, un oxetano o tetrahidrofurano, o un copolímero del mismo, un poliéster o un copolímero del mismo, un policarbonato o un copolímero del mismo, un poli(cloruro de vinilo) o un copolímero del mismo, un poli(acetato de vinilideno) o un copolímero del mismo, una polisulfona o un copolímero del mismo, un polibutadieno o un copolímero del mismo, un poli(acetato de vinilo) o un copolímero del mismo, un poli(alcohol vinílico) o un copolímero del mismo, un poli(acetato de vinilo) o un copolímero del mismo, o una poliamida o un copolímero del mismo, y

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Se prefiere una composición que comprende

20 a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, en el que el material orgánico es una poliolefina o un copolímero del mismo, un poliestireno o un copolímero del mismo, o un poliuretano o un copolímero del mismo, en particular en el que el material orgánico es una poliolefina o un copolímero del mismo, un poliestireno o un copolímero del mismo, o un poliuretano o un copolímero del mismo, y muy particularmente en donde el material orgánico es una poliolefina o un copolímero del mismo, o un poliestireno o un copolímero del mismo, y

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Se prefiere una composición que comprende

a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, en el que el material orgánico es una poliolefina o un copolímero de la misma, y

30 b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Las preferencias para un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M en las composiciones mencionadas anteriormente son las siguientes:

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

R^4 y R^6 son hidrógeno, y

35 R^5 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , en particular hidrógeno o alquilo C_1-C_4 .

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

R^4 , R^6 y R^7 son hidrógeno y R^5 es hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , en particular hidrógeno o alquilo C_1-C_4 .

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

40 R^{P2} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1 , R^{P3} y R^{P5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 ,

R^{O1} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , R^{O2} es hidrógeno o alquilo C_1 y R^{O5} es hidrógeno o alquilo C_1-C_4 ,

R^{M1} es hidrógeno o alquilo C_1 , R^{M3} y R^{M5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 , y R^{M6} es hidrógeno o alquilo C_1-C_8 .

45 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

R^{P2} y R^{P6} son hidrógeno y R^{P3} y R^{P5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄,

R^{O1} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈, R^{O2} es hidrógeno, R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄,

R^{M1} y R^{M3} son hidrógeno o alquilo C₁, R^{M5} es hidrógeno o alquilo C₁-C₄, y R^{M6} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

5 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

R^{P2} y R^{P6} son hidrógeno y R^{P3} y R^{P5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄, en la que uno de R^{P3} y R^{P5} no es alquilo C₄,

R^{O1} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈, R^{O2} es hidrógeno, R^{O5} es hidrógeno o alquilo C₁-C₃, y R^{O6} es hidrógeno o alquilo C₁-C₄, y

10 R^{M1} y R^{M3} son hidrógeno o alquilo C₁, R^{M5} es hidrógeno o alquilo C₁-C₃, y R^{M6} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

R^{P2} y R^{P6} son hidrógeno y uno de R^{P3} y R^{P5} es hidrógeno, mientras que el otro es hidrógeno o alquilo C₁-C₄,

R^{O1} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈, R^{O2} es hidrógeno, R^{O5} es hidrógeno o alquilo C₁, y R^{O6} es hidrógeno o alquilo C₁-C₄, y

15 R^{M1} , R^{M3} y R^{M5} son hidrógeno, y R^{M6} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄,

R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄, y

R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄.

20 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄,

R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄, y uno

de R^{b5} y R^{b6} es alquilo C₁-C₄, mientras que el otro es hidrógeno, y

R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄.

25 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

30 R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆ o alqueno C₂-C₁₈, y

R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

35 R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{2M} representa la subformula II-M, o

R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆ o alqueno C₂-C₁₈;

cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

- 5 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son arilo C_6-C_{12} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} o alquenilo C_2-C_{18} , y

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 .

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

- 10 cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

R^{1P} representa la subformula II-P,

R^{1O} representa las fórmulas II-O,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

- 15 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} o alquenilo C_2-C_{18} , y

R^{2P} representa la subformula II-P,

R^{2O} representa la subformula II-O,

R^{2M} representa la subformula II-M, o

- 20 R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} o alquenilo C_2-C_{18} ;

cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

R^{1P} representa la subformula II-P,

- 25 R^{1O} representa las subfórmulas II-O,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} o alquenilo C_2-C_{18} , y

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 .

- 30 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

R^{1P} representa la subformula II-P,

R^{1O} representa las fórmulas II-O,

- 35 R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} o alquenilo C_2-C_{18} , y

R^{2P} es R^{1P} ,

R^{2O} es R^{1O} ,

R^{2M} es R^{1M} , o

R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V;
cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

5 R^{1P} representa la subformula II-P,

R^{1O} representa las subfórmulas II-O,

R^{1M} representa la subformula II-M, y

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 .

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

10 Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

15 R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} o cicloalquilo C_3-C_{16} , y

R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

20 R^{2M} representa la subformula II-M, o

R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} o cicloalquilo C_3-C_{16} ; y

cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

25 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} o cicloalquilo C_3-C_{16} , y

30 R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 .

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

35 R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan la subformula III, o

R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , o alquilo C_1-C_{18} , y

- R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
 R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
 R^{2M} representa la subformula II-M, o
 R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan la subformula III, o
- 5 R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , o alquilo C_1-C_{18} ;
cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
 R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
 R^{1M} representan la subformula II-M, o
- 10 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , o alquilo C_1-C_{18} , y
 R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 .
Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, que es de fórmula I-P o I-O, wherein
 Y^P y Y^O son oxígeno o representan un enlace covalente;
cuando Y^P y Y^O son oxígeno,
- 15 R^{1P} , R^{2P} , R^{1O} o R^{2O} no representan la subformula II-M;
cuando Y^P y Y^O representan un enlace covalente,
 R^{1P} o R^{1O} no representan la subformula II-M.
Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, que es de fórmula I-P, wherein
 Y^P es oxígeno o representa un enlace covalente;
- 20 cuando Y^P es oxígeno,
 R^{1P} o R^{2P} no representan las subformulas II-O o II-M;
cuando Y^P representa un enlace covalente,
 R^{1P} no representan las subformulas II-O o II-M.
Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que
- 25 Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;
cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,
 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M
 R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subformula II-M, o
- 30 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que es interrumpido por un átomo de azufre,
 R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
 R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
- 35 R^{2M} representa la subformula II-M, o
 R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que es interrumpido por un átomo de azufre;

cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

- 5 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que es interrumpido por un átomo de azufre,

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo.

- 10 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, que es de fórmula I-P o I-O, wherein

Y^P y Y^O son oxígeno, y

R^{1P} , R^{2P} , R^{1O} o R^{2O} no representan la subformula II-M.

- 15 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, y

R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P o I-O, wherein

- 20 Y^P y Y^O son oxígeno,

R^{1P} junto con R^{2P} y R^{1O} junto con R^{2O} representan una de las subformulas III, IV o V, y

R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representan una de las subformulas III, IV o V.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, wherein

Y^P es oxígeno, y

- 25 R^{1P} junto con R^{2P} representan una de las subformulas III, IV o V.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, wherein

Y^P es oxígeno, y

R^{1P} junto con R^{2P} representan la subformula IV.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

- 30 Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente.

Las preferencias citadas anteriormente para un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M se refieren individualmente a tres unidades estructurales de fórmula I-P, I-O o I-M. Estas unidades estructurales comprenden la unidad benzofuran-2-ona que incluye R^4 , R^5 , R^6 y R^7 ; la unidad de fenileno de enlace que incluye R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} , R^{P6} , R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} , R^{O6} , R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} y R^{M6} , y la otra unidad atómica cercana al fósforo que incluye R^{1P} , R^{2P} , R^{1O} , R^{2O} , R^{1M} and R^{2M} con sustituyentes para las subformulas III, IV o V, es decir, R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} , R^{a4} , R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} , R^{b6} , R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} . Las preferencias citadas anteriormente para las tres unidades estructurales se pueden combinar. Ejemplos de los mismos se proporcionan a continuación.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

- 40 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} junto con R^{2P}, R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

- 5 R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que es interrumpido por un átomo de azufre,

R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{2M} representa la subformula II-M, o

R^{2P} junto con R^{1P}, R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

- 10 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que es interrumpido por un átomo de azufre;

R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

- 15 R^{O1}, R^{O2}, R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{M1}, R^{M3}, R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{a1}, R^{a2}, R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{b1}, R^{b2}, R^{b3}, R^{b4}, R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, y

R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

- 20 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente;

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

- 25 R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, alquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre,

R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo;

- 30 R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{O1}, R^{O2}, R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{M1}, R^{M3}, R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{a1}, R^{a2}, R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

- 35 R^{b1}, R^{b2}, R^{b3}, R^{b4}, R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, y

R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

cuando Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno,

- 40 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

- R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
- R^{1M} representa la subformula II-M, o
- R^{1P} junto con R^{2P}, R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, o
- 5 R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que es interrumpido por un átomo de azufre,
- R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
- R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
- R^{2M} representa la subformula II-M, o
- 10 R^{2P} junto con R^{1P}, R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o
- R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que es interrumpido por un átomo de azufre;
- cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
- 15 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
- R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
- R^{1M} representa la subformula II-M, o
- R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que es interrumpido por un átomo de azufre,
- 20 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo;
- R⁴ y R⁶ son hidrógeno,
- R⁵ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
- 25 R^{P2} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁,
- R^{P3} y R^{P5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄,
- R^{O1} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
- R^{O2} es hidrógeno o alquilo C₁,
- R^{O5} es hidrógeno o alquilo C₁-C₄,
- 30 R^{M1} es hidrógeno o alquilo C₁,
- R^{M3} y R^{M5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄,
- R^{M6} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
- R^{a1}, R^{a2}, R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄,
- R^{b1}, R^{b2}, R^{b3}, R^{b4}, R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄, y
- 35 R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄.
- Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que
- Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;
- cuando Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno,
- R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
- 40 R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

- R^{1M} representan la subformula II-M, o
- R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, o
- R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} , o cicloalquilo C_3-C_{16} , y
- 5 R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
- R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
- R^{2M} representa la subformula II-M, o
- R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o
- 10 R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} o cicloalquilo C_3-C_{16} ,
- cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
- R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
- R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
- R^{1M} representa la subformula II-M, o
- 15 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} o cicloalquilo C_3-C_{16} , y
- R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 ;
- R^4 , R^5 , R^6 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- 20 R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , y
- R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 .
- 25 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, que es de fórmula I-P o I-O, wherein
- Y^P y Y^O son oxígeno o representan un enlace covalente;
- cuando Y^P y Y^O son oxígeno,
- R^{1P} representa una de las subformulas II-P o II-O,
- R^{1O} representa las subfórmulas II-O,o
- 30 R^{1P} junto con R^{2P} y R^{1O} junto con R^{2O} representan una de las subformulas III, IV o V, o
- R^{1P} y R^{1O} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 ,alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alqueno C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que es interrumpido por un átomo de azufre,
- R^{2P} representa una de las subformulas II-P o II-O,
- 35 R^{2O} representa las subfórmulas II-O,o
- R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representan una de las subformulas III, IV o V, o
- R^{2P} y R^{2O} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 ,alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alqueno C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que es interrumpido por un átomo de azufre;
- 40 cuando Y^P y Y^O representan un enlace covalente,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P o II-O,

R^{1O} representa la subformula II-O, o

- 5 R^{1P} y R^{1O} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alqueno C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que es interrumpido por un átomo de azufre,

R^{2P} y R^{2O} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo;

R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

- 10 R^{O1}, R^{O2}, R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{a1}, R^{a2}, R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{b1}, R^{b2}, R^{b3}, R^{b4}, R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, y

R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, que es de fórmula I-P o I-O, wherein

- 15 Y^P y Y^O son oxígeno o representan un enlace covalente;

cuando Y^P y Y^O son oxígeno,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P o II-O,

R^{1O} representa la subformula II-O, o

R^{1P} junto con R^{2P} y R^{1O} junto con R^{2O} representan la subformula III, o

- 20 R^{1P} y R^{1O} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, o alquilo C₁-C₁₈,

R^{2P} representa una de las subformulas II-P o II-O,

R^{2O} representa la subformula II-O, o

R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representan la subformula III, o

R^{2P} y R^{2O} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, o alquilo C₁-C₁₈;

- 25 cuando Y^P y Y^O representan un enlace covalente,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P o II-O,

R^{1O} representa la subformula II-O, o

R^{1P} y R^{1O} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, o alquilo C₁-C₁₈,

R^{2P} y R^{2O} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈;

- 30 R⁴ y R⁶ son hidrógeno,

R⁵ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{P2} y R^{P6} son hidrógeno,

R^{P3} y R^{P5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄, en la que uno de R^{P3} y R^{P5} no es es not alquilo C₄,

- 35 R^{O1} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{O2} es hidrógeno,

R^{O5} es hidrógeno o alquilo C₁-C₃,

R^{O6} es hidrógeno o alquilo C₁-C₄,

R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 ,

R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 , y

R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 .

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, que es de fórmula I-P o I-O, wherein

- 5 Y^P y Y^O son oxígeno o representan un enlace covalente;
cuando Y^P y Y^O son oxígeno,
 R^{1P} representa una de las subformulas II-P o II-O,
 R^{1O} representa la subformula II-O, o
 R^{1P} y R^{1O} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , o alquilo C_1-C_{18} ,
- 10 R^{2P} representa una de las subformulas II-P o II-O,
 R^{2O} representa la subformula II-O, o
 R^{2P} y R^{2O} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , o alquilo C_1-C_{18} ;
cuando Y^P y Y^O representan un enlace covalente,
 R^{1P} representa una de las subformulas II-P o II-O,
- 15 R^{1O} representa la subformula II-O, o
 R^{1P} y R^{1O} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , o alquilo C_1-C_{18} ,
 R^{2P} y R^{2O} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 ;
 R^4 y R^6 son hidrógeno,
 R^5 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- 20 R^{P2} y R^{P6} son hidrógeno,
 R^{P3} y R^{P5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 , en la que uno de R^{P3} y R^{P5} no es es not alquilo C_4 ,
 R^{O1} es hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
 R^{O2} es hidrógeno,
- 25 R^{O5} es hidrógeno o alquilo C_1-C_3 ,
 R^{O6} es hidrógeno o alquilo C_1-C_4 .
Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que
 Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;
cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,
- 30 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M
 R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subformula II-M, o
 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que es interrumpido por un átomo de azufre,
- 35 R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
 R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
 R^{2M} representa la subformula II-M, o

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que es interrumpido por un átomo de azufre;

cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

5 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

10 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que es interrumpido por un átomo de azufre,

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo;

R^4 , R^5 , R^6 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

15 R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , y

R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 .

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V,

20 R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V,

R^4 , R^5 , R^6 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

25 R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , y

R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 .

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P o I-O, wherein

Y^P y Y^O son oxígeno,

30 R^{1P} junto con R^{2P} y R^{1O} junto con R^{2O} representan una de las subformulas III, IV o V,

R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representan una de las subformulas III, IV o V,

R^4 , R^5 , R^6 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

35 R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , y

R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 .

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, wherein

Y^P es oxígeno,

R^{1P} junto con R^{2P} representan una de las subformulas III, IV o V,

R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1 - C_8 .

R^{a1}, R^{a2}, R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

5 R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1 - C_8 , y

R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, wherein

Y^P es oxígeno.

R^{1P} junto con R^{2P} representan la subformula IV,

10 R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, y

R^{b1}, R^{b2}, R^{b3}, R^{b4}, R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, que es el compuesto (401) o (402). Las estructuras de estos compuestos se representan en los respectivos ejemplos sintéticos P-1 o P-2.

15 La cantidad empleada del componente b), es decir, un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, con respecto al componente a), es decir, un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, varía con el material orgánico particular susceptible a la oxidación, degradación térmica o inducida por la luz y el grado deseado de protección.

20 Se prefiere una composición, que comprende un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz como componente a) y un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M como componente b), en el que el componente b) está contenido en una cantidad de 0.0005 % a 10 %, en particular de 0.001 % a 2 %, especialmente de 0.005 % a 1 %, con base en el peso del componente a).

Opcionalmente, una composición que comprende un material orgánico como componente a) y un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M como componente b) contiene un aditivo adicional como componente c).

25 Se puede seleccionar otro aditivo de la siguiente lista:

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, 30 nonilfenoles que son lineales o ramificados en las cadenas laterales, por ejemplo 2,6-di-nonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metil-undec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metil-1'-tetradecil-metil)-fenol y mezclas de los mismos.

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

35 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, estearato de 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo, 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), acetato de vitamina E.

1.5. Tihodifenil éteres hidroxilados, por ejemplo 2,2'-tiobis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-3-metilfenol), 4,4'-tio-bis(6-tert-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-sec-amilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)disulfuro.

1.6. Alquilidenbisfenoles, 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'-metilen-bis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidene-bis(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'-

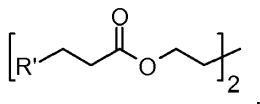
- metilenbis(2,6-di-tert-butilfenol), 4,4'-metilenbis(6-tert-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-tert-butil-5-metil-2-hidroxi-bencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, etilenglicol bis[3,3-bis(3'-tert-butil-4'-hidroxifenil)-butirato], bis(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metil-fenil)díciclopentadieno, bis[2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilbencil)-6-tert-butil-4-metilfenil]tereftalato, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano.
- 1.7. Compuestos de O-, N- y S-bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-tert-butil-4,4'-di-hidroxi-bencil éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato, tridecil-4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilmercaptoacetato, tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)amina, bis(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditiotereftalato, bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)sulfuro, isooctil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil-mercaptoacetato.
- 1.8. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo dioctadecil-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-2-hidroxibencil)malonato, di-octadecil-2-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato, di-dodecilmercaptoetil-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato.
- 1.9. Compuestos aromáticos de hidroxibencilo, por ejemplo 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)fenol.
- 1.10. Compuestos de triazina, por ejemplo 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifeniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencil)isocianurato.
- 1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo dimetil-2,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal de calcio del monoetil éster del ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfónico, ácido (3,5-ditert-butil-4-hidroxi-fenil)metilfosfónico.
- 1.12. Acilaminofenoles, por ejemplo 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxistearanilida, octil N-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)carbamato.
- 1.13. Ésteres de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, una mezcla de alcohol C₇-C₉ lineal y ramificado, octadecanol, una mezcla de alcohol C₁₃-C₁₅ lineal y ramificado, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxil-etil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.14. Ésteres de 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-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris-(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-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 de ácido β -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.16. Ésteres de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil acético con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-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]-propioniloxi)etil]oxamida (Naugard XL-1 (RTM), suministrado por Uniroyal).

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'-dicrolohexil-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-(1-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-dimetil-aminometilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-bis[(2-metilfenil)amino]-etano, 1,2-bis(fenilamino)propano, (o-tolil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)-fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina tert-octilada, una mezcla de tert-butil/tert-octildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de nonildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de dodecildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohehexildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de tert-butil/tert-octildifenilaminas mono- y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, una mezcla de tert-butil/tert-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, una mezcla de tert-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno, N,N-bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-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 de luz

2.1. 2-(2'-Hidroxifenil)benzotriazols, 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-octiloxycarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxycarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxycarboniletil)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-isooctiloxycarboniletil)fenil)benzotriazol, 2,2'-metilenbis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenol]; el producto de transesterificación de 2-[3'-tert-butil-5'-(2-metoxycarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilenglicol 300;



donde R' = 3'-tert-butil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenil, 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-Hidroxibenzofenones, por ejemplo los derivados de 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-deciloxi, 4-dodeciloxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi y 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi.

2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y no sustituidos, por ejemplo 4-tert-butilfenil salicilato, fenil salicilato, octilfenil salicilato, dibenzoil resorcinol, bis(4-tert-butilbenzoil)resorcinol, dibenzoil resorcinol, 2,4-di-tert-butilfenil 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, isooctil 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, N-(β-carbometoxi-β-cianovinil)-2-metilindolina y neopentil tetra(α-ciano-β,β-difenilacrilato).

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 n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel de los monolaquil ésteres, por ejemplo el metil o etil éster, de ácido 4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilfosfónico, complejos de níquel de cetoximas, por ejemplo of 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(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil) n-butil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilmalonato, el condensado de 1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)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-butanotetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanodil)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butyl-2-(2-hidroxi-3,5-di-tert-butylbencil)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-tetrametilpiperid-4-il)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il)succinato, bis-[2,2,6,6-tetrametil-1-(undeciloxi)-piperidin-4-il] carbonato, 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)pirrolidin-2,5-diona, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)pirrolidin-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 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-undecil-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-cicoundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxoespiro-[4,5]decano y epiclorohidrina, 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-metoximetileno malónico 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 copolímero de anhídrido de ácido maleico- α -olefina con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina, una mezcla de compuestos oligoméricos que son los productos de condensación formales de N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-hexano-1,6-diamina y 2,4-dicloro-6-{n-butyl-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amino}-[1,3,5]triazina protegidos en el extremo con 2-cloro-4,6-bis-(di-n-butilamino)-[1,3,5]triazina, una mezcla de compuestos oligoméricos que son los productos de condensación formales de N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il)-hexano-1,6-diamina y 2,4-dicloro-6-{n-butyl-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il)-amino}-[1,3,5]triazina end-capped con 2-cloro-4,6-bis-(di-n-butilamino)-[1,3,5]triazina, 2,4-bis[N-(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-N-butilamino]-6-(2-hidroxi)etil)amino-1,3,5-triazina, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 5-(2-etilhexanoil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinone, Sanduvor (Clariant; CAS Reg. No. 106917-31-1), 5-(2-etilhexanoil)-oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, el producto de reacción de 2,4-bis-[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-piperidin-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triazina con N,N'-bis-(3-amino-propil)etilendiamina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(2,2,6,6-tetrametilpiperazin-3-ona-4-il)amino)-s-triazina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(1,2,2,6,6-pentametilpiperazin-3-ona-4-il)-amino)-s-triazina.

2.7. Oxamidas, por ejemplo 4,4'-diocetoxioxanilida, 2,2'-diocetoxioxanilida, 2,2'-diocetoxi-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-butyl-2'-etoxanilida y su mezcla con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-tert-butoxanilida, mezclas de o- y oxanilidas disustituidas con y mezclas de o- y oxanilidas disustituidas con p-etoxi.

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

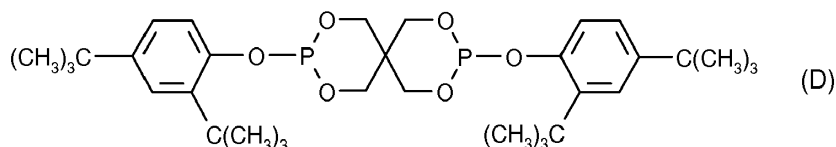
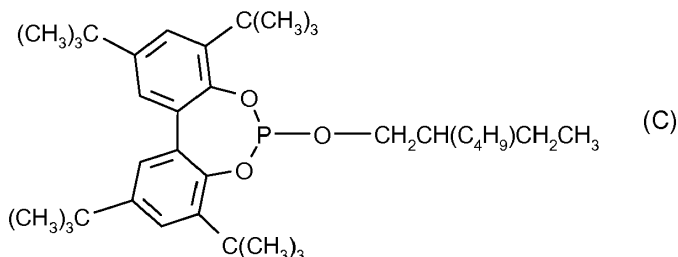
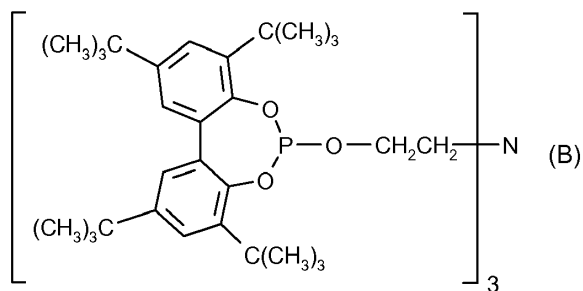
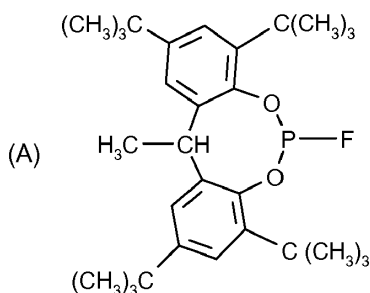
3. Desactivadores de metales, por ejemplo N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-salicilol hidrazina, N,N'-bis(salicilol)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-salicilolamino-1,2,4-triazol, bis(benciliden)oxalil dihidrazida, oxanilida, isoftaloil dihidrazida, sebacoil bisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipoil dihidrazida, N,N'-bis(salicilol)oxalil dihidrazida, N,N'-bis(salicilol)-tiopropionil dihidrazida.

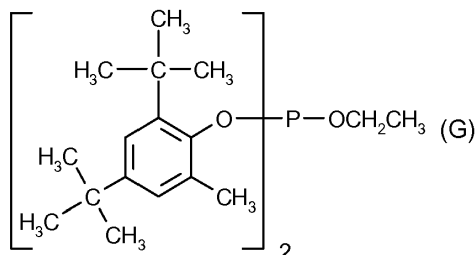
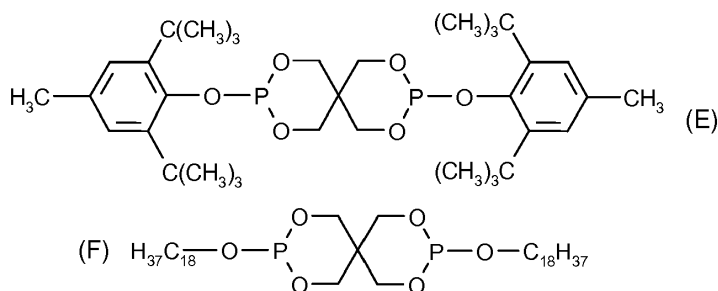
4. Fosfitos y fosfonitos., por ejemplo trifenil fosfito, difenilalquil fosfitos, fenildialquil fosfitos, tris(nonilfenil) fosfito, alquilo C₁₂-C₁₈ bis[4-(1-metil-1-fenil-etil)fenil] fosfito, alqueno C₁₂-C₁₈ bis[4-(1-metil-1-fenil-etil)fenil] fosfito, bis[4-(1-metil-1-fenil-etil)fenil] [(E)-octadec-9-enil] fosfito, decil bis[4-(1-metil-1-fenil-etil)fenil]fosfito, didecil [4-(1-metil-1-fenil-etil)fenil] fosfito, [4-(1-metil-1-fenil-etil)fenil] bis[(E)-octadec-9-enil]fosfito, trilaureil fosfito, trioctadecil fosfito, distearyl pentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-tert-butylfenil) fosfito, diisododecil pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butylfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-cumilfenil)-pentaeritritol difosfito, bis(2,6-di-tert-butyl-4-metilfenil)pentaeritritol difosfito, diisododeciloxipentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butyl-6-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tris(tert-butylfenil)pentaeritritol difosfito, [2-tert-butyl-4-[1-[5-tert-butyl-4-di(tridecyl)fosfaniloxi-2-metil-fenil]butil]-5-metil-fenil] ditridecil fosfito, triestearil sorbitol trifosfito, una mezcla de al menos dos diferentes tris(mono-alquilo C₁-C₈)fenil fosfitos tales como por ejemplo los mencionados en el documento US 7468410 B2 como productos de los ejemplos 1 y 2, una mezcla de fosfitos que comprende al menos dos diferentes tris(amilfenil) fosfitos tales como por ejemplo los

mencionados en el documento US 8008383 B2 como mezclas 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26, una mezcla de a least four different fosfitos comprising tris[4-(1,1-dimetilpropil)fenil] fosfito, [2,4-bis(1,1-dimetilpropil)fenil]bis[4-(1,1-dimetilpropil)fenil] fosfito, bis[2,4-bis(1,1-dimetilpropil)fenil] [4-(1,1-dimetilpropil)fenil] fosfito y tris[2,4-bis(1,1-dimetilpropil)fenil] fosfito, una mezcla de fosfitos que comprende al menos dos diferentes tris(butilfenil) fosfitos tales como por ejemplo los mencionados en el documento US 8008383 B2 como mezclas 34, 35, 36, 37, 38, 39 y 40, un bis- (di-arilo C₆) difosfito con puente de oxialquileno o un fosfito oligomérico obtenible por condensación bajo eliminación de cloruro de hidrógeno de (i) a triclorofosfano, con (ii) un dihidroxialcano interrumpido por uno o más átomos de oxígeno y con (iii) a mono-hidroxi-C₆-areno tales como por ejemplo los mencionados en el documento US 8304477 B2 como productos de los ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17, a fosfito polimérico obtenible por transesterificación bajo eliminación de fenol of (i) trifenil fosfito con (ii) a dihidroxialcano opcionalmente interrumpido por uno o más átomos de oxígeno y/o a bis(hidroxiaril)- (alquil)amina y con (iii) a mono-hidroxiarilcano opcionalmente interrumpido por uno o más átomos de oxígeno tales como por ejemplo los mencionados en el documento US 8563637 B2 como productos de los ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11, tetrakis(2,4-di-tert-butilfenil) 4,4'-bifenil 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, 1,3,7,9-tetra-tert-butil-11-octoxi-5H-benzo[d][1,3,2]benzodioxafosfocina, 2,2',2''-nitrido[triethyltris(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)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, fosfitos o fosfonitos de fórmulas PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M tales como por ejemplo compuestos (101), (102), (103), (104), (105), (106), (107), (108) y (109) [fórmulas PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M representado más abajo debajo como materiales de partida para la realización adicional de un proceso para fabricar un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, los compuestos indicados se representan en la parte experimental como productos de los ejemplos S-1 a S-9].

Los siguientes fosfitos son especialmente preferidos:

Tris(2,4-di-tert-butilfenil) fosfito (Irgafos 168, RTM BASF), tris(nonilfenil) fosfito,





5. Hhidroxilaminas y N-óxidos de amina, por ejemplo N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-diocetilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-diocetadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N,N-dialquilhidroxilamina derivada de sebo amina hidrogenada, N-óxido de N,N-bis-(alquil-aceite de colza hidrogenado)-N-metil-amina o N-oxide de trialquilamina.

6. Nitrones, por ejemplo N-bencil-alfa-fenilnitron, N-etil-alfa-metilnitron, N-octil-alfa-heptilnitron, N-lauril-alfa-undecilnitron, N-tetradecil-alfa-tridecilnitron, N-hexadecil-alfa-pentadecilnitron, N-octadecil-alfa-heptadecilnitron, N-hexadecil-alfa-heptadecilnitron, N-octadecil-alfa-pentadecilnitron, N-heptadecil-alfa-heptadecilnitron, N-octadecil-alfa-hexadecilnitron, nitron derivado de N,N-dialquilhidroxilamina derivado de sebo amina hidrogenada.

7. Tiosinergistas, por ejemplo dilauril tiodipropionato, dimistil tiodipropionato, diestearil tiodipropionato y pentaeritritol tetrakis-[éster de ácido 3-(n-lauril)-propiónico].

8. Consumidores de peróxido, por ejemplo ésteres de ácido α-tiodipropiónico, por ejemplo los ésteres de lauril, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobencimidazol o la sal de zinc de 2-mercaptobencimidazol, dibutilditiocarbamato de zinc, dioctadecil disulfuro, penta-eritritol tetrakis(β-dodecilmercapto)propionato.

9. Estabilizadores de poliamida, por ejemplo sales de cobre en combinación con yoduros y/o compuestos de fósforo y sales de manganeso divalente.

10. Consumidores de ácido, por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, diciandiamida, trialil cianurate, derivados de urea, derivados de hidrazina, 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 y pirocatecolato de zinc.

11. Benzofuranonas e indolinonas, que son diferentes a un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M y un compuesto de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M, por ejemplo los divulgados en US-A-4,325,863; US A-4,338,244; US-A-5,175,312; US-A-5,216,052; US-A-5,252,643; DE-A-4316611; DE-A-4316622; DE-A-4316876; EP-A-0589839 o EP-A-0591102, o 5,7-di-tert-butil-3-(4-hidroxifenil)-3H-benzofuran-2-ona, 5,7-di-tert-butil-3-[4-(2-hidroxietoxi)fenil]-3H-benzofuran-2-ona, 5,7-di-tert-butil-3-[4-[2-[2-[2-(2-hidroxietoxi)etoxi]etoxi]etoxi]etoxi]fenil]-3H-benzofuran-2-ona, 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 5,7-di-tert-butil-3-[4-(2-stearyloxi)etoxi]fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-tert-butil-3-(4-[2-hidroxietoxi]fenil)benzofuran-2-ona], 5,7-di-tert-butil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2-acetoxi-4-(1,1,3,3-tetrametil-butil)-fenil)-5-(1,1,3,3-tetrametil-butil)-benzofuran-2-ona, [6-[6-[6-[2-[4-(5,7-di-tert-butil-2-oxo-3H-benzofuran-3-il)fenoxi]etoxi]-6-oxo-hexoxi]-6-oxo-hexoxi]-6-oxo-hexil] 6-hidroxihexanoato, [4-tert-butil-2-(5-tert-butil-2-oxo-3H-benzofuran-3-il)fenil] benzoato, [4-tert-butil-2-(5-tert-butil-2-oxo-3H-benzofuran-3-il)fenil] 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato y [4-tert-butil-2-(5-tert-butil-2-oxo-3H-benzofuran-3-il)fenil] 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propanoato.

12. 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 sales de los mismos, por ejemplo ácido 4-tert-butilbenzoico, ácido adipico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos,

tales como copolímeros iónicos (ionómeros), Irgaclear XT 386 (RTM BASF), 1,3: 2,4-bis (3',4'-dimetilbenciliden)-sorbitol, 1,3: 2,4-di(parametildibenciliden)-sorbitol, 1,3: 2,4-di-(benciliden)sorbitol y bis(4-propilbenciliden)propil sorbitol [N° CAS. 882073-43-0].

5 13. Agentes de relleno y agentes de refuerzo, por ejemplo, carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, perlas de vidrio, asbesto, talco, caolín, bentonita, mica, hidrotalcita, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos metálicos, negro de carbón, grafito, harinas y harinas de madera o fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas.

10 14. Ayudas de procesamiento de polímeros, por ejemplo un fluoropolímero tal como un copolímero de fluoruro de vinilideno y hexafluoropropileno o un polímero que contiene silicona tal como un polímero basado en poli(dimetilsiloxano) de peso molecular ultra alto; ejemplos comerciales son Dynamar (RTM 3M, clase química de fluoropolímero), Viton (RTM DuPont, clase química de fluoropolímero), Kynar Flex (RTM Arkema, clase química de fluoropolímero) y series MB de Dow Corning (RTM Dow Corning, clase química de siliconas).

15. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes a prueba de fuego, agentes antiestáticos y agentes de soplado.

15 También se ha encontrado sorprendentemente que muchos compuestos de fórmula I-P, I-O o I-M, en combinación con un aditivo adicional, son muy efectivos para la estabilización de un material orgánico contra la degradación por calor, luz y/u oxidación, en particular en combinación con un antioxidante fenólico o un fosfito o fosfonito como aditivo adicional. A menudo resulta que la presencia de compuestos de fórmula I-P, I-O o I-M permite reducir la cantidad del aditivo adicional en exceso de una mera sustitución 1 a 1 con base en el peso del aditivo adicional.

20 Se prefiere una composición, que comprende un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz como componente a), un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M como componente b) y otro aditivo como componente c).

Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente c) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10.

25 Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente c) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10, y en donde la cantidad total de componente b) y componente c) es inferior al 80 %, especialmente el 50 %, en peso del componente a).

Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente c) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10, y en donde la cantidad total del componente b) y el componente c) está entre 0.005 % y 79 %, especialmente entre 0.005 % y 49 %, en peso del componente a).

30 Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente c) es de 4:1 a 1:20 y la cantidad total de componente b) y componente c) es inferior al 80 %, en particular entre 0.005 % y 49 %, con base en el peso del componente a).

35 Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un antioxidante, un absorbente de UV, un estabilizador de luz de amina impedida, un compuesto de níquel, un desactivador de metales, un fosfito o fosfonito, una hidroxilamina o N-óxido de amina, un tiosinergista, un eliminador de peróxido, un agente nucleante, un agente de relleno o de refuerzo.

Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico.

Se prefiere una composición que comprende

40 a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz,

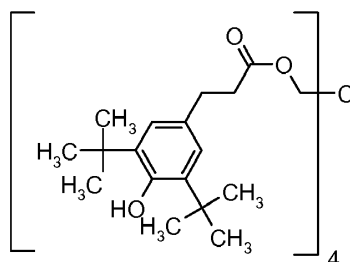
b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico o un fosfito o fosfonito.

Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un antioxidante fenólico.

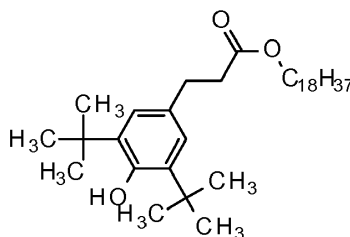
45 Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un antioxidante fenólico, que es un éster del ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) propiónico.

Un antioxidante fenólico de especial relevancia es un compuesto como se representa



y cuyo nombre químico es tetrakis-[β-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano o alternativamente tetrakis-[3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano. Está contenido en el producto comercial Irganox 1010 (RTM BASF).

- 5 Otro antioxidante fenólico de especial relevancia es un compuesto como se representa

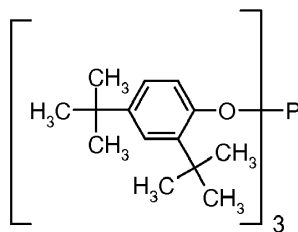


y cuyo nombre químico es estearil β-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato o alternativamente estearil 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato. Está contenido en el producto comercial Irganox 1076 (RTM BASF).

- 10 Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un antioxidante fenólico, que es tetrakis-[β-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano o estearil β-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato.

Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un fosfito o fosfonito.

Un fosfito de especial relevancia es un compuesto como se representa



- 15 y cuyo nombre químico es tris-(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito. Está contenido en el producto comercial Irgafos 168 (RTM BASF).

Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un fosfito, que es tris-(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito.

Un fosfito o fosfonito de especial relevancia es de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M.

Se prefiere una composición, que comprende como componente b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y como componente c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M.

- 20 Se prefiere una composición, que comprende como componente b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y como componente c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito de fórmula PRE-IP, PRE-IO o PRE-IM, en donde

cuando el componente b) es de fórmula I-P, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-P,

en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-P y en la fórmula PRE-I-P son iguales,

cuando el componente b) es de fórmula I-O, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-O,

- 25 en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales,

cuando el componente b) es de fórmula I-M, el fosfito o fosfonato es de fórmula PRE-I-M,

en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales.

Un ejemplo para la composición mencionada anteriormente es una composición que comprende como componente b) compuesto (401) y como componente c) compuesto (103) o una composición que comprende como componente b) compuesto (402) y como componente c) compuesto (108).

- 5 Opcionalmente, una composición que comprende un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz como componente a), un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M como componente b) y un aditivo adicional como componente c) contiene un segundo aditivo adicional como componente d).

Se prefiere una composición, que comprende un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz como componente a), un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M como componente b), un aditivo adicional como componente c) y un segundo aditivo adicional como componente d).

- 10 Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente d) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10.

Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente d) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10, y en donde la cantidad total de componente b), componente c) y componente d) es inferior al 50 %, en particular entre 0.01 % y 49 %, en peso del componente a).

- 15 Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente c) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10, y en donde la relación en peso del componente b) al componente d) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10.

- 20 Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente c) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10, y en donde la relación en peso del componente b) al componente d) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10, y en donde la cantidad total de componente b), el componente c) y el componente d) están por debajo del 50 %, en particular entre 0.01 % y 49 %, en peso del componente a).

- 25 Se prefiere una composición, que comprende un componente a), un componente b), como componente c) un aditivo adicional, que se selecciona del grupo que consiste en un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico y un antioxidante amínico, y como componente d) un segundo aditivo adicional; con la condición de que el componente d) sea una sustancia diferente que el componente c).

- 30 Se prefiere una composición, que comprende un componente a), un componente b), un componente c) y un componente d), en donde el componente c) y el componente d) son independientemente entre sí un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico; con la condición de que el componente d) sea una sustancia diferente que el componente c).

Se prefiere una composición, que comprende un componente a), un componente b), como componente c) un antioxidante fenólico y como componente d) un antioxidante amínico.

Se prefiere una composición, que comprende un componente a), un componente b), como componente c) un antioxidante fenólico y como componente d) un fosfito o fosfonito.

- 35 Se prefiere una composición que comprende

- a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz,
- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
- c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y
- d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito.

- 40 Se prefiere una composición que comprende

- a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz,
- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
- c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, que es tetrakis- $[\beta$ -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano o estearil β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato, y

- 45 d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito.

Se prefiere una composición que comprende

- a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz,

- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
- c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y
- d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito, que es tris-(2,4-di-tert-butil)fosfito.

Se prefiere una composición que comprende

- 5 a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz,
- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
- c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y
- d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito, que es tris-(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito.

Se prefiere una composición que comprende

- 10 a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz,
- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
- c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y
- d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M, en donde cuando el componente b) es de fórmula I-P, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-P,

- 15 en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-P y en la fórmula PRE-I-P son iguales, cuando el componente b) es de fórmula I-O, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-O, en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales, cuando el componente b) es de fórmula I-M, el fosfito o fosfonato es de fórmula PRE-I-M, en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales.

20 Se prefiere una composición que comprende

- a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz,
- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
- c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, que es tetrakis-[[β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano o estearil β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato, y
- 25 d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito, que es tris-(2,4-di-tert-butil)fosfito.

Se prefiere una composición que comprende

- a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz,
- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
- c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, que es tetrakis-[[β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano o estearil β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato, y
- 30 d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito, que es tris-(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito.

También se ha encontrado sorprendentemente que muchos compuestos de fórmula I-P, I-O o I-M son relativamente estables a la hidrólisis, especialmente en comparación con sus respectivos precursores sintéticos de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M. La estabilidad a la hidrólisis significa, por ejemplo, la exposición a condiciones húmedas durante un tiempo prolongado, por ejemplo en una cámara de humedad a 50 °C y 80 % de humedad relativa durante al menos 7 días, en particular durante al menos 14 días y muy particular durante al menos 21 días.

- 35 Debido a su grado de estabilidad frente a la hidrólisis, especialmente la exposición a un ambiente húmedo, un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M preferiblemente no requiere la presencia de un consumidor de ácido para su propia estabilización, tal como por ejemplo una amina alifática terciaria como la triisopropanolamina, una seboalquilamina etoxilada u octadecilbis (2-hidroxietil)amina en una cantidad entre 0.1 % y 3.0 % en peso del
- 40 compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Se prefiere una composición que comprende

- a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz,
- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
- c) opcionalmente un aditivo adicional,

5 d) opcionalmente un segundo aditivo adicional,

en donde la composición está libre de una amina alifática terciaria,

con la condición de que el componente d) sea una sustancia diferente que el componente c).

10 Las preferencias descritas anteriormente para un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz como componente a) y para un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M como componente b) se describen para una composición. Estas preferencias se aplican también a las realizaciones adicionales de la invención. En estas realizaciones adicionales, también se incluye la presencia opcional de un aditivo adicional como componente c) y la presencia opcional de un segundo aditivo adicional como componente d).

15 Una realización adicional de la invención se refiere a un proceso para la protección de un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, es decir, el componente a), que comprende las etapas de proporcionar el material orgánico, es decir, el componente a), e

incorporar o aplicar sobre el material orgánico proporcionado un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, es decir, el componente b).

20 La incorporación o aplicación del componente b) puede llevarse a cabo en un aparato de procesamiento, en particular un recipiente que se pueda calentar equipado con un agitador, que preferiblemente puede cerrarse. Un recipiente que se puede calentar equipado con un agitador es, por ejemplo, un recipiente amasador, extrusor, mezclador o con agitación. Ejemplos específicos de los mismos son una extrusora de un solo tornillo, una extrusora de doble tornillo de rotación y contrarrotatoria, una extrusora de engranaje planetario, una extrusora de anillo o una coamasadora. También es posible usar un aparato de procesamiento, que contenga al menos un compartimento de extracción de gas al que se puede aplicar un vacío y/o que se puede establecer bajo una atmósfera, en la que el contenido de

25 oxígeno es bajo o no hay oxígeno, por ejemplo bajo una atmósfera de nitrógeno. El componente b) se puede agregar directamente al aparato de procesamiento.

El componente b) puede incorporarse o aplicarse en cualquier etapa del procesamiento del componente a). Si el componente a) es un polímero, la etapa es en particular anterior o durante una operación de conformación del componente a) en el aparato de procesamiento.

30 El componente b) se puede incorporar o aplicar en forma de polvo seco, en forma de masa fundida, en forma encapsulada, tal como la encapsulación en una cera o un polímero auxiliar, o en forma de una mezcla húmeda, tal como una solución, una dispersión o suspensión, por ejemplo, en un disolvente inerte, agua o aceite. Puede estar presente un agente dispersante o de suspensión en el caso de una mezcla húmeda del componente b). Una forma adicional de incorporación es un gránulo, por ejemplo, obtenido compactando un polvo del componente b).

35 El componente b) también se puede incorporar o aplicar pulverizando sobre el componente a).

En caso de que el componente a) sea un polímero, una posibilidad adicional para la incorporación o aplicación del componente b) al componente a) es la adición antes, durante o directamente después de la polimerización de los materiales de partida correspondientes, por ejemplo monómeros, del componente a). Por ejemplo, la pulverización durante la desactivación de los catalizadores de polimerización es particularmente ventajosa. Si el entrecruzamiento

40 tiene lugar durante la formación del componente a), se prefiere la incorporación o aplicación antes del entrecruzamiento.

En el caso de que el componente a) sea un polímero, el proceso de incorporación o aplicación es preferiblemente un proceso de moldeo, en particular un moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por compresión, rotomoldeo, moldeo en hueco o moldeo por extrusión.

45 Se prefiere un proceso, en el que el material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz es un polímero, y que comprende las etapas de

proporcionar el material orgánico susceptible a la oxidación, degradación térmica o inducida por la luz, y

incorporación de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M en el material orgánico proporcionado y en el que una parte o la incorporación completa tiene lugar a una temperatura en el rango de 135 a 350 °C, preferiblemente de 150 °C a

50 340 °C, en particular de 180 °C a 330 °C y muy especialmente de 190 °C a 320 °C.

Se prefiere un proceso, en el que el componente b) se incorpora o aplica en una extrusora durante el procesamiento del componente a), que es un polímero.

Se prefiere un proceso, en el que el material orgánico es un polímero, que es una poliolefina o un copolímero del mismo, un poliestireno o un copolímero del mismo, un poliuretano o un copolímero del mismo, un poliéter, que se puede obtener mediante la polimerización de un epóxido, un oxetano o tetrahidrofurano, o un copolímero del mismo, un poliéster o un copolímero del mismo, un policarbonato o un copolímero del mismo, un poli(cloruro de vinilo) o un copolímero del mismo, un poli(cloruro de vinilideno) o un copolímero del mismo, una polisulfona o un copolímero del mismo, un polibutadieno o un copolímero del mismo, un poli(acetato de vinilo) o un copolímero del mismo, un poli(alcohol vinílico) o un copolímero del mismo, un poli(acetal vinílico) o un copolímero del mismo, o una poliamida o un copolímero del mismo, en donde la incorporación al polímero tiene lugar y una parte o la incorporación completa tiene lugar a una temperatura en el rango de 135 °C a 350 °C.

En el caso de un aditivo adicional y opcionalmente un segundo aditivo adicional, es decir, el componente c) o los componentes c) y d), el componente b) y el aditivo adicional o el segundo aditivo adicional pueden incorporarse o aplicarse sobre el componente a) individualmente o mezclarse uno con el otro. Si se desea, los componentes individuales se pueden mezclar entre sí antes de incorporarlos al componente a), por ejemplo mediante mezcla en seco, compactación, fusión, encapsulación con una cera o con un polímero auxiliar o como una mezcla húmeda en forma de soluciones, dispersiones o suspensiones. por ejemplo en un solvente inerte, agua o aceite.

El componente b) y un aditivo adicional y opcionalmente un segundo aditivo adicional también se pueden agregar al componente a) en forma de lote maestro ('concentrado'), que contiene el componente b), un aditivo adicional, opcionalmente un segundo aditivo adicional y un polímero de lote maestro como polímero auxiliar. El componente b) y un aditivo adicional y opcionalmente un segundo aditivo adicional se incorporan en el lote maestro en una concentración de, por ejemplo, del 1 % al 40 % y preferiblemente del 2 % al 20 % en peso del lote maestro. El contenido de polímero de lote maestro es la diferencia hacia el 100 % en peso del lote maestro. El polímero de lote maestro no debe ser necesariamente el mismo polímero que el componente a) en caso de que este último sea un polímero.

Una realización adicional de la invención se refiere a un artículo, que está hecho de una composición que comprende

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

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

El artículo, que está hecho ventajosamente de una composición que comprende el componente a), que es un polímero, y un componente b), puede ser un artículo conformado. Ejemplos de un artículo conformado son:

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

I-2) Aplicaciones automotrices, en particular parachoques, tableros de instrumentos, batería, revestimientos traseros y frontales, piezas de molduras debajo del capó, estante para sombreros, revestimientos de maleteros, revestimientos interiores, cubiertas de bolsas de aire, molduras electrónicas para accesorios (luces), paneles para tableros de instrumentos, vidrio de faro, panel de instrumentos, revestimientos exteriores, tapicería, luces de automóviles, faros, luces de estacionamiento, luces traseras, luces de freno, adornos interiores y exteriores; paneles de puerta; tanque de gas; acristalamiento frontal; ventanas traseras; respaldo del asiento, paneles exteriores, aislamiento de cables, extrusión de perfil para sellado, enchape, cubiertas de pilares, partes del chasis, sistemas de escape, filtro/relleno de combustible, bombas de combustible, tanque de combustible, molduras laterales del cuerpo, tapas convertibles, espejos exteriores, molduras exteriores, sujetadores/fijaciones, módulo de extremo frontal, vidrio, bisagras, sistemas de bloqueo, bastidores de equipajes/de techo, partes prensadas/estampadas, sellos, protección contra impactos laterales, atenuador de sonido/aislante y techo solar.

I-3) Dispositivos de tránsito, en particular carteles de señalización, postes para señalización de carreteras, accesorios para automóviles, triángulos de advertencia, estuches médicos, cascos, neumáticos.

I-4) Dispositivos para avión, ferrocarril, automóvil (coche, moto, camiones), incluidos los muebles.

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

I-6) Dispositivos para arquitectura y diseño, aplicaciones de minería, sistemas silenciosos acústicos, refugios de calles y albergues.

II-1) Aparatos, estuches y recubrimientos en general y dispositivos eléctricos/electrónicos (ordenador personal, teléfono, teléfono portátil, impresora, televisores, dispositivos de audio y video), macetas, cuenco de televisión por satélite y dispositivos de panel.

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

- II-3) Dispositivos para la industria electrónica, en particular aislamiento para enchufes, especialmente enchufes de ordenadores, estuches para partes eléctricas y electrónicas, tableros impresos y materiales para almacenamiento de datos electrónicos tales como chips, tarjetas de cheques o tarjetas de crédito.
- 5 II-4) Aparatos eléctricos, en particular lavadoras, secadoras, hornos (hornos microondas), lavavajillas, batidoras y planchas.
- II-5) Cubiertas para luces (por ejemplo, farolas, pantallas de lámparas).
- II-6) Aplicaciones en alambres y cables (semiconductores, aislamientos y encamosados de cables).
- II-7) Láminas para condensadores, refrigeradores, dispositivos de calefacción, acondicionadores de aire, encapsulamiento de productos electrónicos, semiconductores, cafeteras y aspiradoras.
- 10 III-1) Artículos técnicos tales como rueda dentada (engranaje), accesorios deslizantes, espaciadores, tornillos, pernos, manijas y perillas.
- III-2) Palas de rotor, ventiladores y veletas de molino de viento, dispositivos solares, piscinas de natación, cubiertas de piscinas de natación, revestimientos de piscinas, revestimientos de estanques, armarios, armarios, paredes divisorias, paredes de listones, paredes plegables, techos, persianas (por ejemplo, persianas), accesorios, conexiones entre tuberías, manguitos y cintas transportadoras.
- 15 III-3) Artículos sanitarios, en particular cabinas de ducha, asientos de inodoros, cubiertas y lavabos.
- III-4) Artículos higiénicos, en particular pañales (bebés, incontinencia de adultos), artículos de higiene femenina, cortinas de baño, cepillos, esteras, bañeras, inodoros móviles, cepillos de dientes y sartenes.
- 20 III-5) Tuberías (entrecruzadas o no) para agua, aguas residuales y productos químicos, tuberías para protección de cables y alambres, tuberías para gas, petróleo y alcantarillado, canalones, tuberías descendentes y sistemas de drenaje.
- III-6) Perfiles de cualquier geometría (paneles de ventana) y apartadero.
- III-7) Sustitutos de vidrio, en particular placas extrudidas o coextrudidas, acristalamientos para edificios (monolíticos, gemelos o multipared), aeronaves, escuelas, láminas extrudidas, películas para ventanas para acristalamiento arquitectónico, trenes, transporte, artículos sanitarios e invernaderos.
- 25 III-8) Placas (paredes, tabla de cortar), recubrimiento de extrusión (papel fotográfico, tetrapack y recubrimiento de tuberías), silos, sustitutos de madera, madera plástica, compuestos de madera, paredes, superficies, muebles, láminas decorativas, recubrimiento de pisos (aplicaciones interiores y exteriores), pisos, tablas de patio y baldosas.
- III-9) Colectores de admisión y salida.
- 30 III-10) Aplicaciones y cubiertas de cemento, hormigón, material compuesto, apartadero y enchape, pasamanos, barandillas, encimeras de cocina, techos, láminas para techos, tejas y lonas.
- IV-1) Placas (paredes y tabla de cortar), bandejas, césped artificial, sintético (tal como AstroTurf (RTM)), cubierta artificial para anillos de estadio (atletismo), piso artificial para anillos de estadio (atletismo) y cintas.
- 35 IV-2) Telas tejidas continuas y cortadas, fibras (alfombras/artículos higiénicos/geotextiles/monofilamentos; filtros; toallitas/cortinas (sombas)/aplicaciones médicas), fibras a granel (aplicaciones tales como batas/ropa de protección), redes, cuerdas, cables, cuerdas, cordones, hilos, cinturones de seguridad, ropa, ropa interior, guantes; botas; botas de goma, ropa íntima, prendas de vestir, trajes de baño, ropa deportiva, sombrillas (parasol, sombrillas), paracaídas, parapentes, velas, "globos de seda", artículos para acampar, carpas, camas de aire, camas de sol, bolsas a granel y bolsos. Telas no tejidas, tales como telas médicas y prendas relacionadas, tales como prendas médicas y máscaras
- 40 faciales, como prendas industriales, como telas para exteriores, como muebles para el hogar, como telas de construcción, por ejemplo, como envoltura de la casa o como capa intermedia para techos, como respaldos de pañales y como envolturas de la casa. Las telas no tejidas son en vista de su método de producción, por ejemplo, telas hiladas en solución, telas hiladas por unión o telas fundidas por soplado.
- 45 IV-3) Membranas, aislamientos, cubiertas y sellos para techos, túneles, vertederos, estanques, paredes, membranas para techos, geomembranas, piscinas de natación, cortinas (pantallas)/protectores solares, toldos, casquetes, papel tapiz, empaçado y envoltura de alimentos (flexible y sólido), empaque médico (flexible y sólido), bolsas de aire/cinturones de seguridad, apoyabrazos y reposacabezas, alfombras, consola central, tablero de instrumentos, cabinas de mando, puerta, módulo de consola superior, moldura de puerta, tapizados, iluminación interior, espejos interiores, estantería de paquetería, cubierta de equipaje trasera, asientos, columna de dirección, volante, textiles y
- 50 molduras del maletero.

V) Películas (embalaje, basurero, laminado, agricultura y horticultura, invernadero, mantillo, túnel, ensilaje), envoltura de balas, piscinas de natación, bolsas de basura, papel tapiz, película estirable, rafia, película de desalinización, baterías y conectores.

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

- 5 VI-2) Sistemas de almacenamiento tales como cajas (cajones), equipaje, arcón, cajas de uso doméstico, repisas, estantes, pistas, cajas de tornillos, paquetes y latas.

- 10 VI-3) Cartuchos, jeringas, aplicaciones médicas, contenedores para cualquier transporte, cestas de desechos y cubos de desechos, bolsas de basura, cubos, cubos de basura, revestimientos de cubos, cubos con ruedas, contenedores en general, tanques para agua/agua usada/química/gas/aceite/gasolina/diésel; revestimientos de tanques, cajas, cajones, estuches de baterías, canales, dispositivos médicos tales como pistones, aplicaciones oftálmicas, dispositivos de diagnóstico y empaques para blíster farmacéuticos.

VII-1) Recubrimiento de extrusión (papel fotográfico, tetrapack, recubrimiento de tuberías), artículos para el hogar de cualquier tipo (por ejemplo, electrodomésticos, botella de termo/percha), sistemas de sujeción tales como enchufes, abrazaderas para cables y alambres, cremalleras, cierres, cerraduras y cierres a presión.

- 15 VII-2) Dispositivos de soporte, artículos para el tiempo libre, tales como dispositivos deportivos y de acondicionamiento físico, colchonetas de gimnasia, botas de esquí, patines en línea, esquís, pie grande, superficies deportivas (por ejemplo, canchas de tenis); tapas de rosca, tapas y tapones para botellas y latas.

- 20 VII-3) Muebles en general, artículos de espuma (cojines, amortiguadores de impacto), espumas, esponjas, paños, estereras, sillas de jardín, asientos de estadios, mesas, sofás, juguetes, kits de construcción (tableros/figuras/bolas), casas de juegos, toboganes y vehículos de juego.

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

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

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

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, juntas artificiales (humanas), placas de impresión (flexográficas), placas de circuito impreso y tecnologías de visualización.

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

Se prefiere un artículo, que es un artículo conformado, que es una película, tubería, perfil, botella, tanque, contenedor o fibra.

Se prefiere un artículo conformado, que esté moldeado. En particular, el moldeo se realiza por inyección, soplado, compresión, rotomoldeo, moldeo en hueco o extrusión.

- 35 Una realización adicional de la invención se refiere al uso de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, es decir, el componente b), para estabilizar un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, es decir, el componente a), contra la degradación por oxidación, calor o luz.

Se prefiere el uso del componente b) para estabilizar un poliuretano en forma de espuma contra el chamuscado.

- 40 Se prefiere el uso de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M en combinación con un aditivo adicional para estabilizar un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz contra la degradación por oxidación, calor o luz.

Se prefiere el uso de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M en combinación con un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico o un fosfito o fosfonito, para estabilizar un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz contra la degradación por oxidación, calor o luz.

- 45 Se prefiere el uso de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M en combinación con un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, para estabilizar un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz contra la degradación por oxidación, calor o luz.

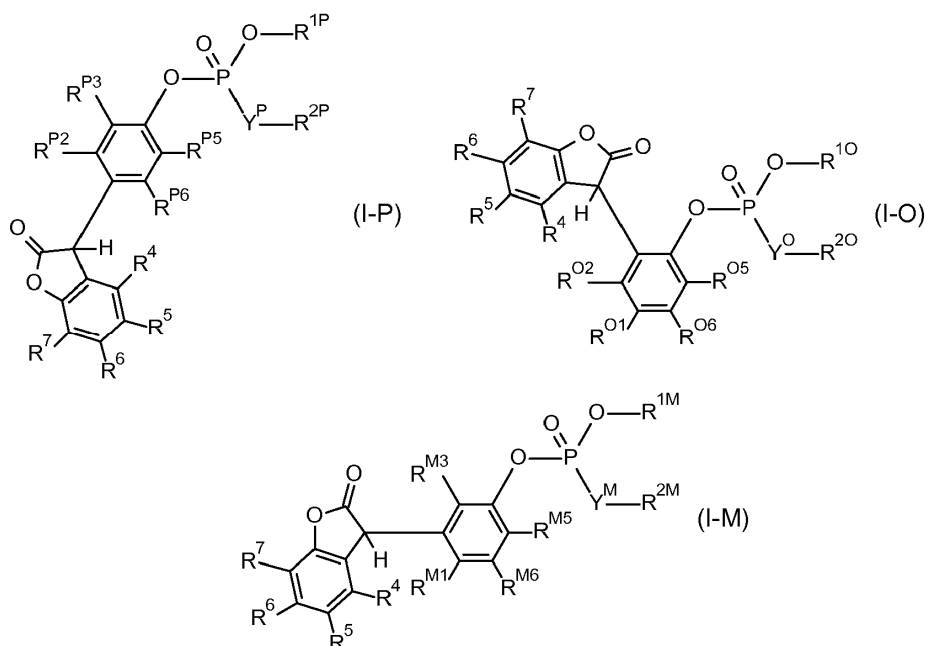
Se prefiere el uso de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M en combinación con un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, para estabilizar un material orgánico

susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, que es una poliolefina o un copolímero de la misma, contra la degradación por oxidación, calor o luz.

- 5 El procesamiento de un componente a) se caracteriza por la exposición a corto plazo del componente a) al calor, por ejemplo a una temperatura en el rango de 135 °C a 350 °C, en particular de 150 °C a 340 °C, durante el tiempo de procesamiento del componente a). El tiempo de procesamiento es corto en comparación con, por ejemplo, el posible tiempo de uso, por ejemplo, menos de 1 hora versus más de 1 semana. El uso generalmente se realiza a una temperatura, por ejemplo, de 0 °C a 50 °C, que está por debajo de la temperatura durante el procesamiento.

Se prefiere el uso del componente b) para estabilizar un componente a) contra la degradación oxidativa o térmica durante el procesamiento.

- 10 Una realización adicional de la invención se refiere a un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M

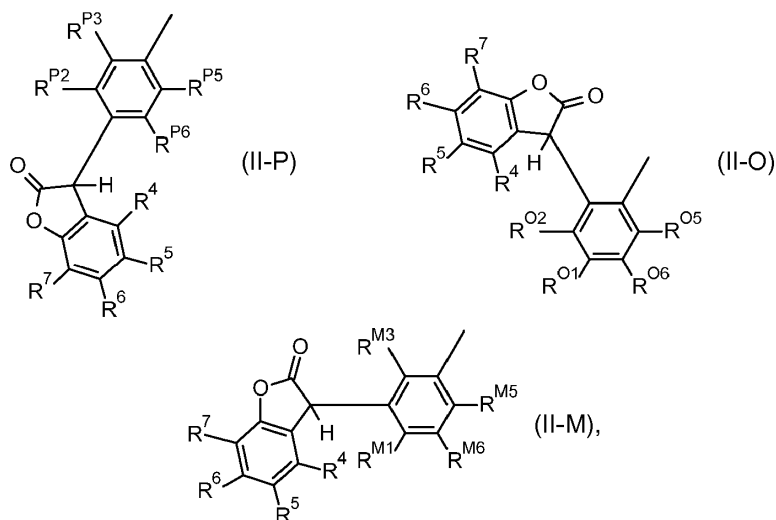


en la que

Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

cuando Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno,

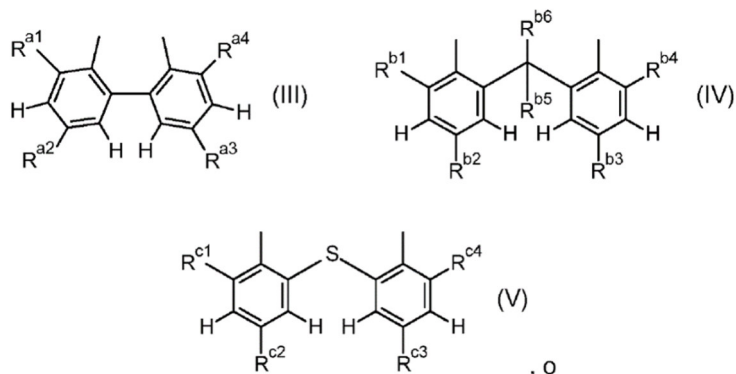
- 15 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M



R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V



R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son arilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido con alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que está interrumpido por un átomo de azufre,

R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{2M} representa la subformula II-M, o

R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son arilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido con alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que está interrumpido por un átomo de azufre;

cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son arilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido con alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que está interrumpido por un átomo de azufre,

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son arilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido con alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo;

R^4 , R^5 , R^6 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , y

R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 .

Una realización adicional de la invención se refiere a una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

c) un aditivo adicional seleccionado de un grupo que consiste en un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico y un antioxidante amínico.

Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente c) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10.

- 5 Se prefiere una composición aditiva, en la que la relación en peso del componente b) al componente c) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico o un fosfito o fosfonito.

- 10 Se prefiere una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

- 15 c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito.

Se prefiere una mezcla de aditivos, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M.

Se prefiere una mezcla de aditivos, que comprende

- 20 b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M, en donde

cuando el componente b) es de fórmula I-P, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-P,

en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-P y en la fórmula PRE-I-P son iguales,

cuando el componente b) es de fórmula I-O, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-O,

- 25 en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales,

cuando el componente b) es de fórmula I-N, el fosfito o fosfonato es de fórmula PRE-I-M,

en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

- 30 c) un aditivo adicional, que es tetrakis- $[\beta$ -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano, estearil β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo)-propionato o tris-(2,4-di-tert-butil)fosfito.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

- 35 c) un aditivo adicional, que es tetrakis- $[\beta$ -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano, estearil β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo)-propionato o tris-(2,4-di-tert-butil)fosfito.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende como componente d) un segundo aditivo adicional.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,

c) un aditivo adicional seleccionado de un grupo que consiste en un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico y un antioxidante amínico, y

- 5 d) un segundo aditivo adicional seleccionado de un grupo que consiste en un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico y un antioxidante amínico; con la condición de que el componente c) sea una sustancia diferente que el componente d).

Se prefiere una composición aditiva, en la que la relación en peso del componente b) al componente c) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10, y en donde la relación en peso del componente b) al componente d) es de 10:1 a 1:30, en particular de 4:1 a 1:20, especialmente de 2:1 a 1:10.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

- 10 b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y
d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

- b) un compuesto de fórmula I,
15 c) un aditivo adicional, que es tetrakis- $[\beta$ -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano o estearil β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo)-propionato, y
d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y
20 d) un segundo aditivo adicional, que es tris-(2,4-di-tert-butil)fosfito.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y
25 d) un segundo aditivo adicional, que es tris-(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito

Se prefiere una mezcla de aditivos, que comprende

- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y
d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M, en donde
30 cuando el componente b) es de fórmula I-P, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-P,
en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-P y en la fórmula PRE-I-P son iguales,
cuando el componente b) es de fórmula I-O, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-O,
en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales,
cuando el componente b) es de fórmula I-M, el fosfito o fosfonato es de fórmula PRE-I-M,
35 en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,
c) un aditivo adicional, que es tetrakis- $[\beta$ -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano o estearil β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo)-propionato, y
40 d) un segundo aditivo adicional, que es tris-(2,4-di-tert-butil)fosfito.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,

c) un aditivo adicional, que es tetrakis-[β-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano o estearil β-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo)-propionato, y

5 d) un segundo aditivo adicional, que es tris-(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

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

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M,

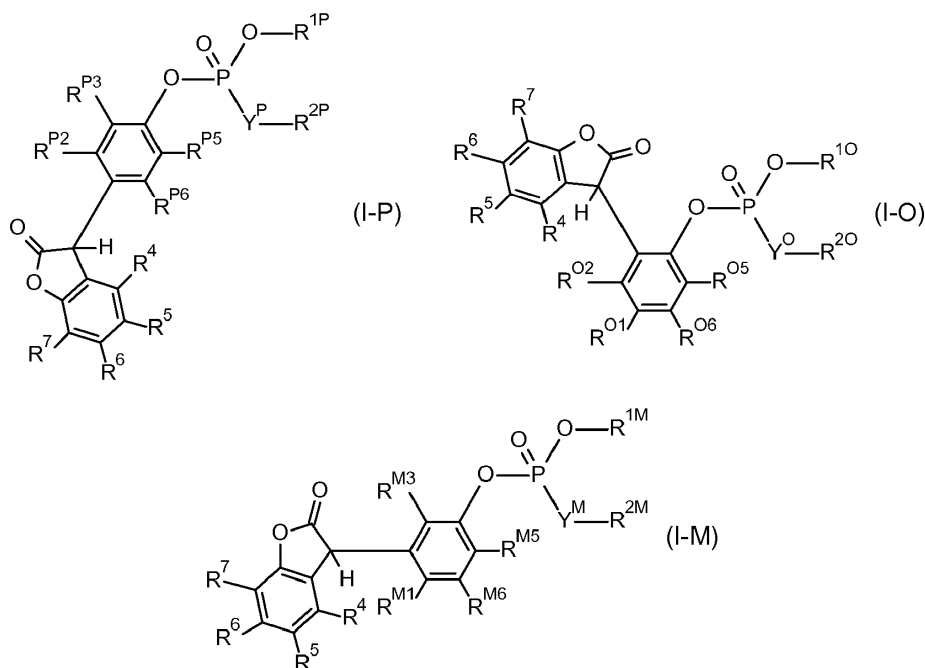
c) opcionalmente un aditivo adicional,

10 d) opcionalmente un segundo aditivo adicional,

en donde la composición está libre de una amina alifática terciaria,

con la condición de que el componente d) sea una sustancia diferente que el componente c).

Una realización adicional de esta invención se refiere a un proceso para fabricar un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M

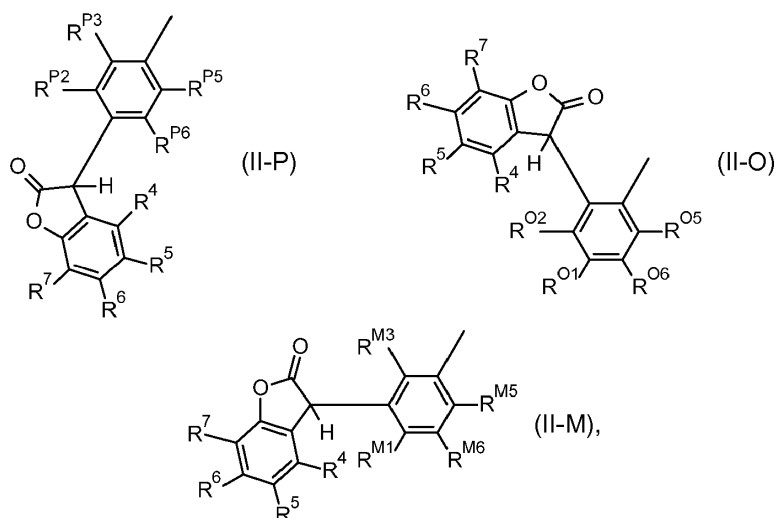


en la que

Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

cuando Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno,

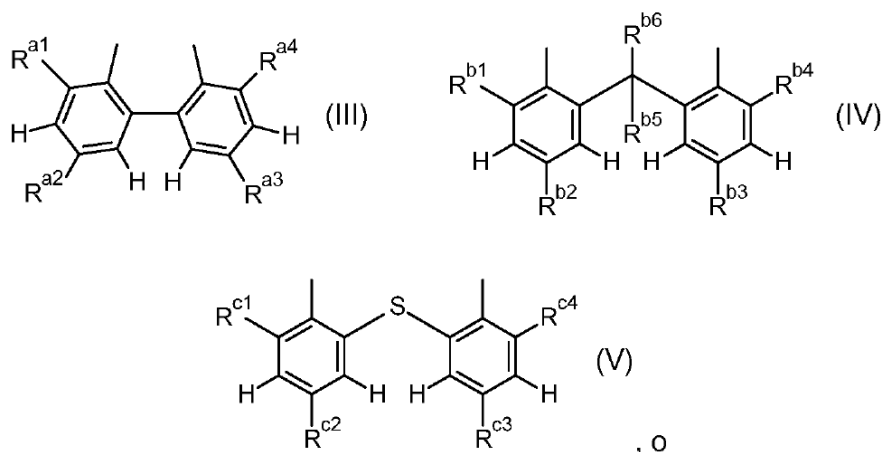
20 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M



R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} junto con R^{2P}, R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V



, o

5

R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre,

R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

10 R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{2M} representa la subformula II-M, o

R^{2P} junto con R^{1P}, R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

15 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre;

cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son arilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido con alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo, alquilo C_1-C_{18} , cicloalquilo C_3-C_{16} , aralquilo C_7-C_{13} , alquenilo C_2-C_{18} , alquilo C_2-C_{30} , que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C_2-C_{16} , que está interrumpido por un átomo de azufre,

R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son arilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido con alquilo C_1-C_8 , alcoxi C_1-C_8 , halógeno o un fenilo;

R^4 , R^5 , R^6 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

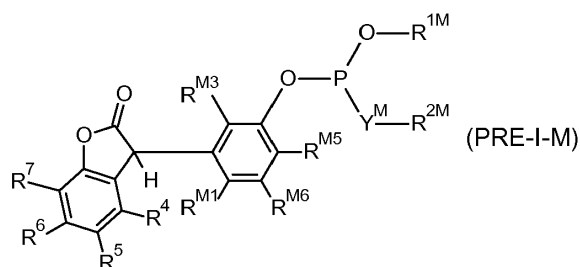
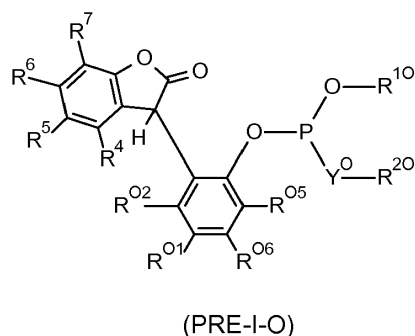
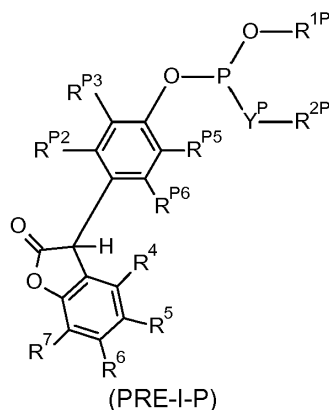
R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , y

R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , que comprenden las etapas de

hacer reaccionar un compuesto de fórmula PRE-I-P en el caso de fórmula I-P, un compuesto de fórmula PRE-I-O en caso de fórmula I-O o un compuesto de fórmula I-M en caso de fórmula I-M



con un agente oxidante

Preferiblemente, el agente oxidante es un compuesto que comprende un enlace simple oxígeno-oxígeno. En particular, el agente oxidante es un compuesto peroxo. Muy particularmente, el agente oxidante es un perácido, especialmente ácido peroxifórmico, ácido peroxiacético, ácido peroxibenzoico o ácido m-cloroperbenzoico (= ácido 3-cloroperoxibenzoico). Muy especialmente, el agente oxidante es el ácido m-cloroperbenzoico (= ácido 3-cloroperoxibenzoico).

Preferiblemente, la etapa de reacción tiene lugar en un disolvente aprótico, por ejemplo diclorometano, dicloroetano o tolueno.

Si la cantidad de agente oxidante en el proceso de fabricación se elige subestequiométricamente, se puede obtener una composición aditiva. Tal mezcla de aditivos comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M, en donde cuando el componente b) es de fórmula I-P, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-P,

en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-P y en la fórmula PRE-I-P son iguales,
 cuando el componente b) es de fórmula I-O, el fosfito o fosfonito es de fórmula PRE-I-O,
 en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales,
 cuando el componente b) es de fórmula I-M, el fosfito o fosfonato es de fórmula PRE-I-M,

5 en donde los sustituyentes respectivos en la fórmula I-O y en la fórmula PRE-I-O son iguales.

Se puede seleccionar un agente oxidante subestequiométricamente, por ejemplo, empleando para 1 mol de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M una cantidad del agente oxidante, que da como resultado menos de 1 mol de oxígeno oxidativo equivalente. Aquí, el oxígeno oxidativo equivalente se refiere a la cantidad de un agente oxidante, que es necesario para transformar un átomo de fósforo en la fórmula PRE-IP, PRE-IO o PRE-IM en el grupo $P=O$ respectivo en la fórmula respectiva IP, IO o I-M. Por ejemplo, para 1 mol de un compuesto de fórmula PRE-I-P, PRE-I-O o PRE-I-M, la cantidad de ácido m-cloroperbenzoico se selecciona como 0.5 mol para obtener una mezcla aditiva.

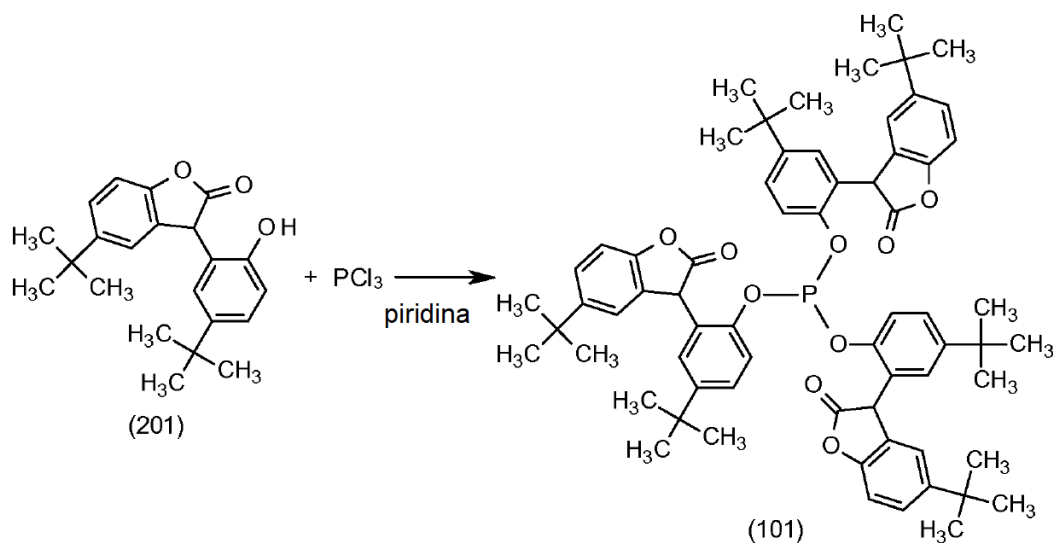
La invención se ilustra mediante los ejemplos no limitantes a continuación. Los valores porcentuales son porcentajes en peso si no se indican de manera diferente.

Ejemplos sintéticos

15 Los procedimientos sintéticos se realizan bajo una atmósfera de nitrógeno.

Si no se indica otra cosa, los materiales de partida están disponibles comercialmente, por ejemplo de Sigma-Aldrich Corp.

Ejemplo S-1: Síntesis del compuesto (101)



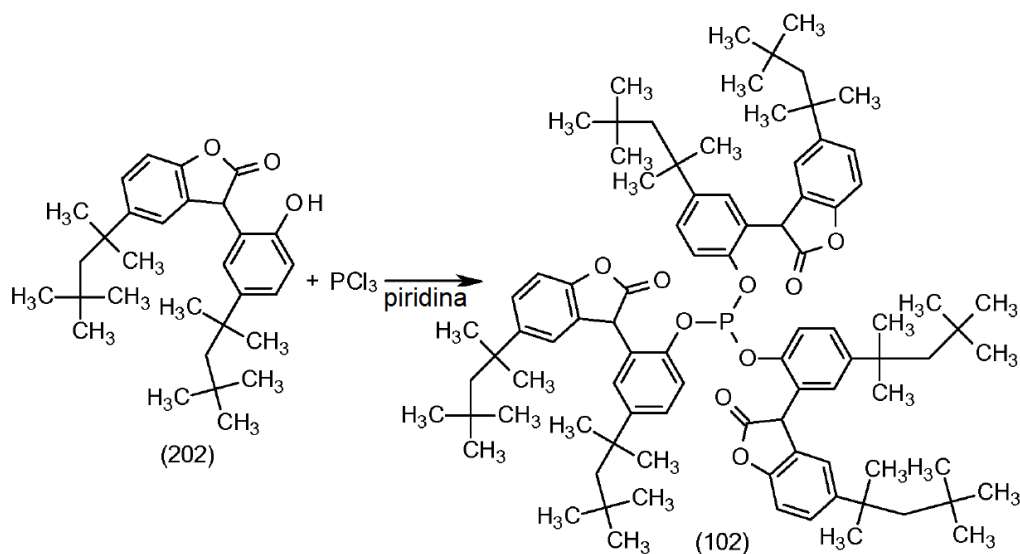
20 18.6 g (55 mmol) del compuesto (201) (obtenible de acuerdo con EP 2500341 A, página 8, ejemplo 1) se calientan hasta 65 °C en 85 ml de 1,2-dicloroetano seco. Se añaden 5.19 g (65 mmol) de piridina seca. Se añaden 2.5 g (18 mmol) de tricloruro de fósforo, que se disuelven en 2 ml de 1,2-dicloroetano seco, durante 20 minutos. La masa de reacción se agita durante 2 horas a 65 °C. Después de enfriar hasta temperatura ambiente, se añaden 120 ml de ciclohexano y el precipitado blanco formado se filtra y se lava con otros 120 ml de ciclohexano. Las porciones de ciclohexano combinadas se concentran hasta sequedad y el residuo blanco se seca a 70°C al vacío durante 3 horas. Se obtienen 15.0 g (80 % del teórico) del compuesto (101) como un sólido amorfo blanco.

^{31}P -RMN (tolueno- d_8): 128 ppm

1H -RMN (tolueno- d_8): 4.7 ppm (s, 3 H, CH en el anillo de lactona)

30 MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): $[M+1]^+ = 1044$

Ejemplo S-2: Síntesis del compuesto (102)

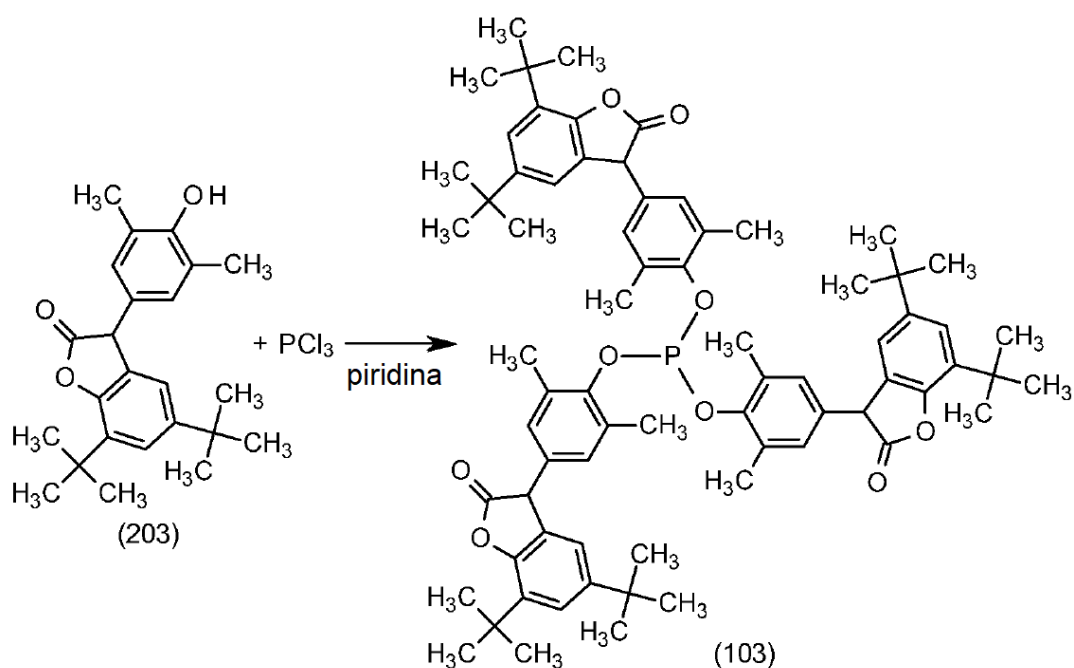


El compuesto (102) se prepara en analogía con el ejemplo S-1 a partir del compuesto (202) (obtenible de acuerdo con el documento EP 2500341 A, página 8, ejemplo 1 usando el correspondiente 4-tert-octil-fenol) y se obtiene con un rendimiento de 71 % del teórico como un sólido amorfo. ³¹P-RMN (tolueno-d₈): 128 ppm

5 ¹H-RMN (tolueno-d₈): 4.7 ppm (s, 3 H, CH en el anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): [M+1]⁺ = 1381

Ejemplo S-3: Síntesis del compuesto (103)



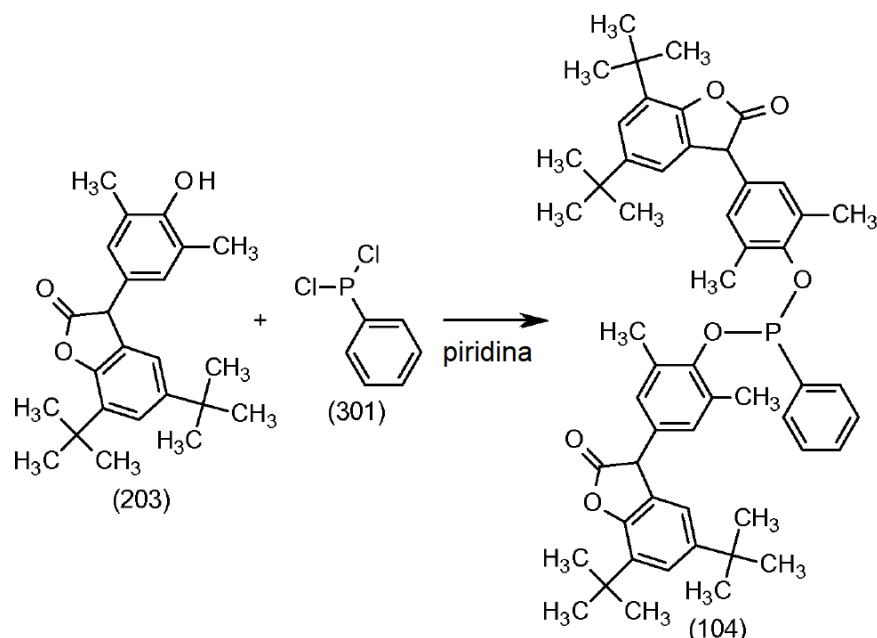
10 El compuesto (103) se prepara de forma análoga al ejemplo S-1 a partir del compuesto (203) (obtenible de acuerdo con EP 0648765 A, página 30, compuesto 115) y se obtiene con un rendimiento del 89 % del teórico como un sólido amorfo.

³¹P-RMN (tolueno-d₈): 142 ppm

¹H-RMN (tolueno-d₈): 4.2 ppm (s, 3 H, CH en el anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): $[M+1]^+ = 1128$

Ejemplo S-4: Síntesis del compuesto (104)



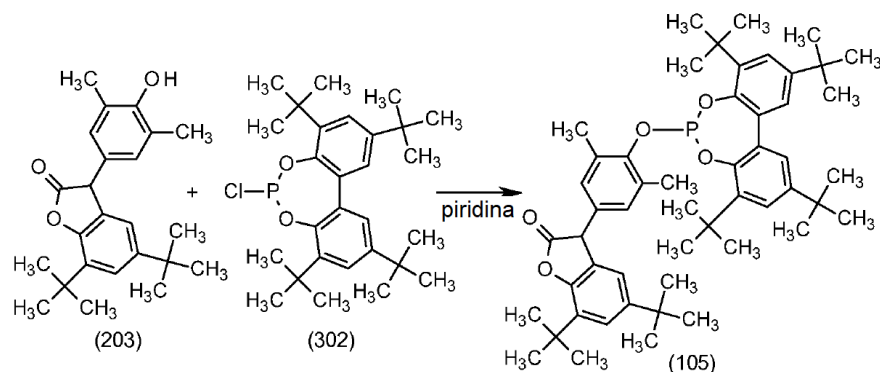
- 5 Se calientan 20.0 g (55 mmol) del compuesto (203) a 65 °C en 85 ml de 1,2-dicloroetano seco. Se añaden 4.75 g (60 mmol) de piridina seca. Se añaden 4.98 g (27 mmol) del compuesto (301) (= diclorofenilfosfano) disuelto en 5 ml de 1,2-dicloroetano seco durante 20 minutos. La masa de reacción se agita durante 4 horas a reflujo. Después de enfriar hasta temperatura ambiente, el disolvente se elimina al vacío y el residuo sólido se seca a 70 °C al vacío durante 3 horas. Se obtienen 15.4 g de compuesto (104) (67 % del teórico) como un sólido blanco.

10 ^{31}P -RMN (tolueno- d_8): 169 ppm

^1H -RMN (tolueno- d_8): 4.2 ppm (s, 2 H, CH en anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): $[M+1]^+ = 840$

Ejemplo S-5: Síntesis del compuesto (105)



- 15 Se disuelven 2.0 g (5 mmol) del compuesto (203) en 10 ml de dicloroetano seco a 65 °C. Posteriormente se añaden a la solución 0.52 g (7 mmol) de piridina seca y en 20 minutos 2.59 g (5 mmol) del compuesto (302) (= 2,4,8,10-tetra-*t*-butil-6-clorobenzodioxafosfina, obtenible de acuerdo con US 5858905, página 2, ejemplo 1). La masa de reacción se agita bajo reflujo durante 6 horas, se enfría hasta temperatura ambiente y se añaden 10 ml de pentano. La suspensión se filtra, el residuo se lava con 2 porciones de 10 ml de dicloroetano y las fracciones de
- 20

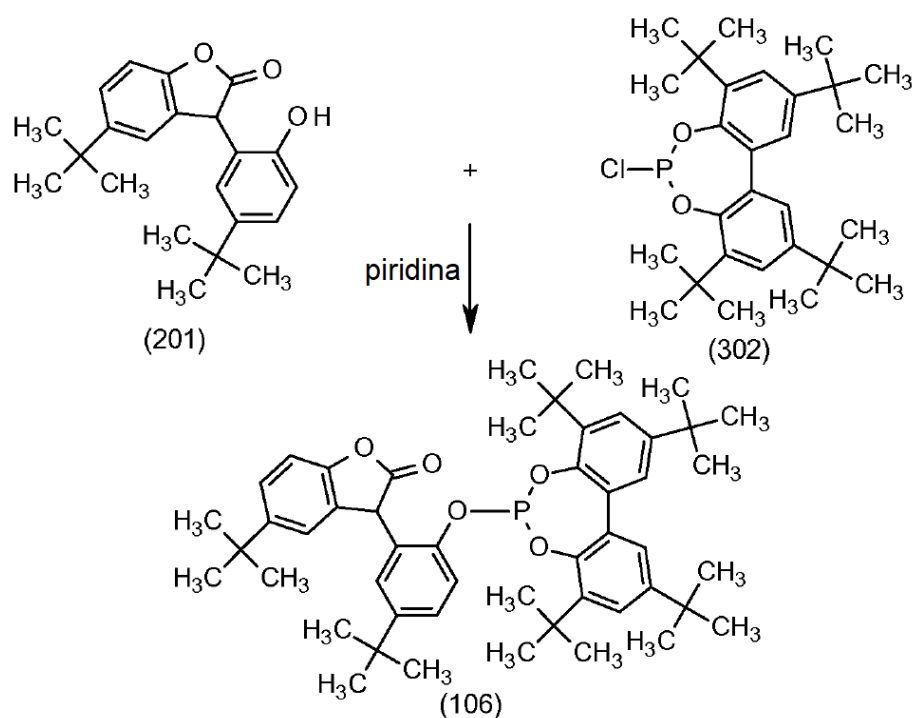
disolvente combinadas se evaporan hasta sequedad al vacío. El residuo sólido vítreo se seca adicionalmente a 70°C al vacío. Se obtienen 2.92 g de compuesto (105) (66 % del teórico) como un sólido vítreo blanco.

^{31}P -RMN (tolueno- d_8): 141 ppm

^1H -RMN (tolueno- d_8): 4.2 ppm (s, 1 H, CH en anillo de lactona)

5 MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): $[M+1]^+ = 806$

Ejemplo S-6: Síntesis del compuesto (106)



10 El compuesto (106) se prepara en analogía con el ejemplo S-5 a partir del compuesto (201) y el compuesto (302) y se obtiene con un rendimiento del 82 % del teórico como un sólido.

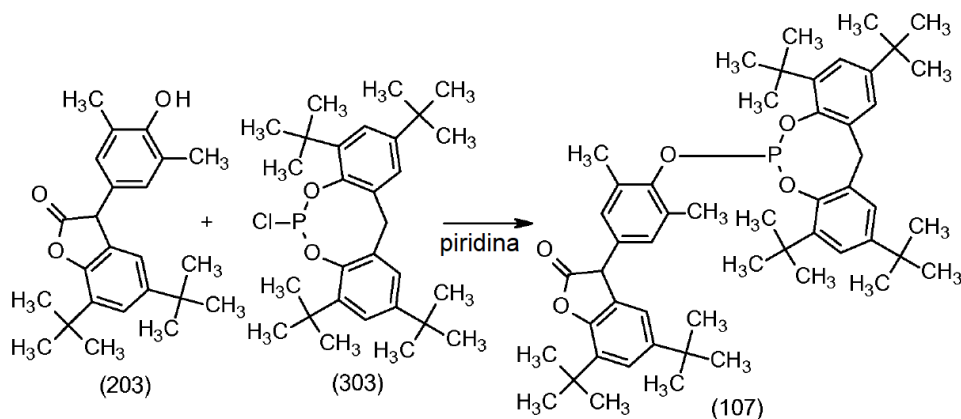
^{31}P -RMN (tolueno- d_8): 143 ppm

^1H -RMN (tolueno- d_8): 4.8 ppm (s, 1 H, CH en anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): $[M+1]^+ = 778$

Ejemplo S-7: Síntesis del compuesto (107)

15



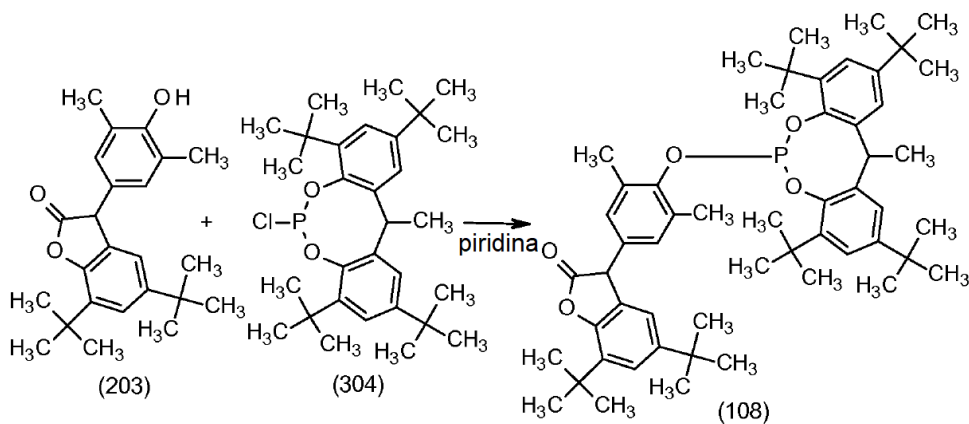
El compuesto (107) se prepara en analogía con el ejemplo S-5 a partir del compuesto (203) y el compuesto (303) (=1,3,7,9-tetratert-butil-11-cloro-5H-benzo[d][1,3,2]benzodioxo-fosfocina, obtenible de acuerdo con el documento US 5858905, página 2, ejemplo 1) y se obtiene con un rendimiento del 87 % del teórico como un sólido.

5 ^{31}P -RMN (tolueno- d_8): 137 ppm

^1H -RMN (tolueno- d_8): 4.3 ppm (s, 1 H, CH en anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): $[\text{M}+1]^+ = 820$

Ejemplo S-8: Síntesis del compuesto (108)



10

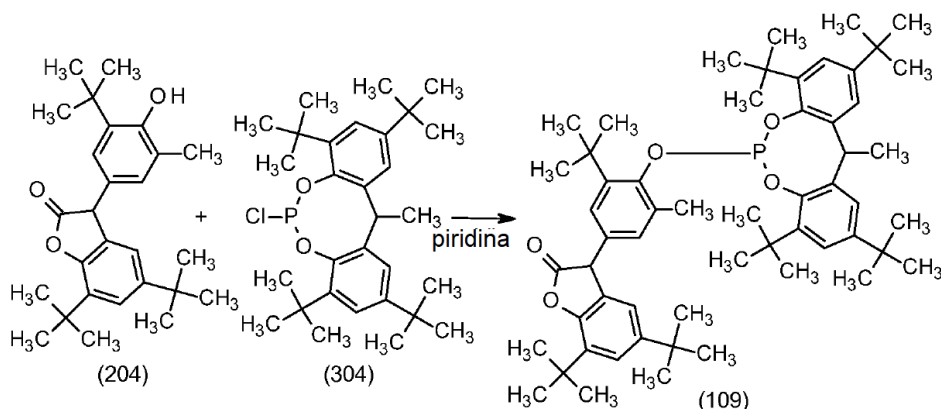
El compuesto (108) se prepara en analogía con el ejemplo S-5 a partir del compuesto (203) y el compuesto (304) (=1,3,7,9-tetratert-butil-11-cloro-5-metil-5H-benzo[d][1,3,2]benzodioxo-fosfocina, obtenible de acuerdo con US 5858905, página 2, ejemplo 1) y se obtiene con un rendimiento del 90 % del teórico como un sólido.

^{31}P -RMN (tolueno- d_8): 138 ppm

15 ^1H -RMN (tolueno- d_8): 4.3 ppm (s, 1 H, CH en anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): $[\text{M}+1]^+ = 834$

Ejemplo S-9: Síntesis del compuesto (109)



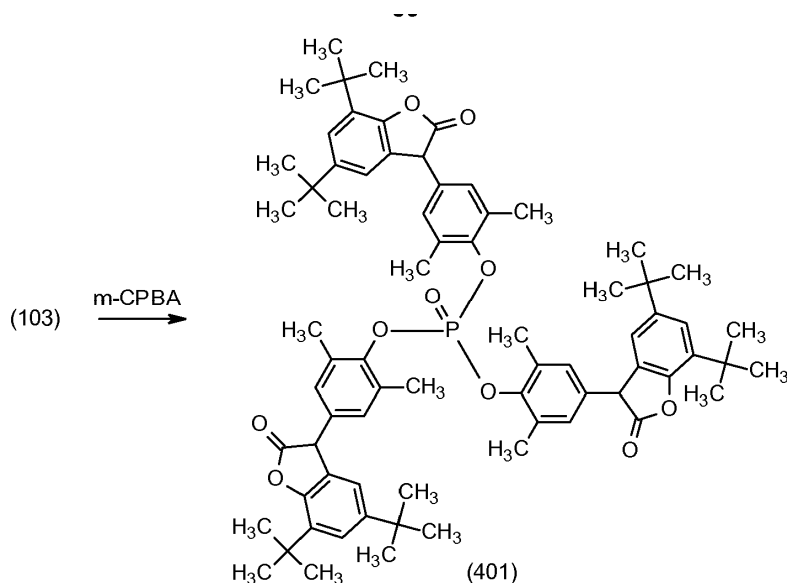
El compuesto (109) se prepara en analogía con el ejemplo S-5 a partir del compuesto (204) (obtenible de acuerdo con el documento EP 0648765 A, página 30, compuesto 115) y el compuesto (304) y se obtiene con un rendimiento del 75 % del teórico como sólido.

5 ^{31}P -RMN (tolueno- d_8): 137 ppm

^1H -RMN (tolueno- d_8): 4.9 ppm (s, 1 H, CH en anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): $[\text{M}+1]^+ = 87$

Ejemplo P-1: Síntesis del compuesto (401)



10

Se disuelven 15.2 g (13 mmol) del compuesto (103) en 50 ml de diclorometano seco y la solución se enfría hasta 5°C. Se añaden 3.29 g de ácido m-cloroperbenzoico al 70 % (13 mmol) en 5 porciones. Se forma un precipitado incoloro, la suspensión se agita durante 3 h a 5 °C. El precipitado se filtra y se lava con 100 ml adicionales de diclorometano. Los filtrados combinados se evaporan hasta sequedad y el residuo sólido se purifica por cromatografía instantánea (SiO₂, heptano/acetato de etilo 9: 1). Se obtienen 6.6 g de un sólido amorfo incoloro (43 % del teórico).

15

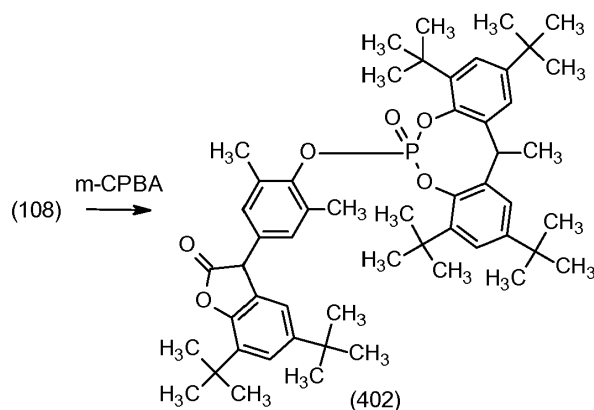
^{31}P -RMN (CD₂Cl₂): -16.5 ppm

^1H -RMN (CD₂Cl₂): 4.82 ppm (s, 3H, CH en anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): $[\text{M}+1]^+ = 1144$

Ejemplo P-2: Síntesis del compuesto (402)

20



Se disuelven 1.0 g (1.12 mmol) del compuesto (108) en 7 ml de dicloroetano a 35 °C. Se añaden 0.32 g (1.31 mmol) de ácido m-cloroperbenzoico disuelto en 3 ml de dicloroetano en 5 minutos. La masa de reacción se enfría hasta temperatura ambiente y se agita durante 30 minutos. Después de eliminar el disolvente, el producto sólido se disuelve en 10 ml de pentano. La solución se extrae dos veces con 30 ml de una solución acuosa saturada de NaHCO₃ y una vez con 20 ml de agua. Después de secar con sulfato de sodio, se elimina el disolvente. El material sólido obtenido se tritura con 10 ml de acetonitrilo, se filtra y se seca. Se obtienen 0.64 g de un sólido amorfo incoloro (63 % del teórico).

³¹P-RMN (CD₂Cl₂): -18.1 ppm

¹H-RMN (CD₂Cl₂): 4.82 ppm (s, 1H, CH en anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI en modo positivo): [M+1]⁺ = 850

Ejemplos de aplicación

Los siguientes estabilizadores conocidos se emplean en parte además de los compuestos de la invención:

AO-1 es Irganox 1010 (RTM BASF), que contiene tetrakis (3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) propionato) de pentaeritritol.

AO-2 es Irganox 1076 (RTM BASF), que contiene 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) propionato de octadecilo.

Phos-1 es Irgafos 168 (RTM BASF), que contiene tris(2,4-di-tert-butilfenilo) fosfito.

CaSt es estearato de calcio disponible comercialmente, que actúa como consumidor de ácido.

ZnSt es estearato de zinc disponible en el mercado, que actúa como consumidor de ácido.

Procesamiento de polímeros experimental para los ejemplos A-1 a A-4

Los diversos aditivos se mezclan con el polímero granular aplicado indicado, que está esencialmente libre de aditivos de estabilización, en una composición de acuerdo con las tablas respectivas A-1-1 a A-4-1. La mezcla se lleva a cabo utilizando un mezclador Henschel, Turbula o Kitchen-Aid.

Las formulaciones completamente mezcladas se mezclan por fusión en una extrusora de doble husillo a una temperatura más baja de 210 °C (410 °F) bajo nitrógeno, que se indica en las tablas como extrusión de paso cero. Esto asegura una buena mezcla de fusión con un daño mínimo al polímero debido a la degradación oxidativa.

El extrudido de paso cero resultante se extruye luego varias veces con un extrusor de tornillo único, equipado con una sección de mezcla Maddock, a una temperatura más alta de 260 °C (500 °F) y abierto al aire. La extrusión a temperaturas más altas en combinación con la presencia de oxígeno (aire) mejora la tasa de degradación del polímero. Las muestras granuladas de extrudido cero, primero, tercero y quinto pase se recolectan y almacenan en bolsas de plástico selladas a temperatura ambiente en cajas de almacenamiento en la oscuridad.

Tasas de flujo en fusión: las muestras se prueban para la retención de masa molecular (peso). Esto se mide mediante la retención de la tasa de flujo en fusión de acuerdo con ASTM-1238 en un plastómetro de extrusión Tinius-Olsen. Para muestras de polímeros de tipo polipropileno, las condiciones de prueba son 230 °C y 2.16 kg. Para muestras de polímeros de tipo polietileno, las condiciones de prueba son 190 °C y 2.16 kg o 21.6 kg. La relación de flujo en fusión se calcula como la tasa de flujo en fusión a 21.6 kg dividida por la tasa de flujo en fusión a 2.16 kg. Las tasas de flujo en fusión se miden en gramos de polímero que fluyen de un orificio definido en 10 minutos y se expresan como gramos/10 minutos (decigramos por minuto).

Índice de amarillez: el índice de amarillez de algunas muestras se prueba para el desarrollo del color observado durante la extrusión múltiple y se mide de acuerdo con ASTM-313 en placas moldeadas por compresión de 3.2 mm (125 mil). El color se mide en un espectrofotómetro DCI SF600 con vista de área grande, componente espectral incluido, iluminante C y observador de 2 grados. El color en estas mediciones se expresa como Índice de amarillez.

- 5 Envejecimiento en horno: algunas muestras se prueban para determinar su estabilidad oxidativa por debajo del punto de fusión del polímero utilizando el envejecimiento en horno para acelerar la degradación del polímero. Una metodología general se describe en ASTM D3045-92. Una metodología específica es simular el inventario o la estabilidad del almacenamiento de transporte a 60 °C (140 °F) para evaluar la resistencia a la decoloración. El envejecimiento en horno a 60 °C (abierto al aire) simula el almacenamiento en vagones en climas cálidos. El
- 10 envejecimiento en horno en presencia de óxidos de nitrógeno simula la contaminación en el almacenamiento de almacén. Se colocan placas moldeadas por compresión de 0.25 mm (10 mil) en un horno de tiro forzado equipado con un carrusel giratorio. La resistencia a la decoloración, medida por el índice de amarillez de las muestras, se mide en intervalos de 7 días. Otra metodología específica para probar la estabilidad oxidativa por debajo del punto de fusión del polímero es colocar placas moldeadas por compresión de 1 mm (40 mil) en un horno de tiro forzado Blue M
- 15 equipado con un carrusel giratorio a una temperatura elevada de 135 °C (275 °F). En esta metodología, la falla se mide por días hasta la fragilidad doblando la placa cada 3 a 4 días hasta que la placa se rompe debido a la degradación oxidativa.

- Tiempo de inducción oxidativa: algunas muestras se prueban para determinar la estabilidad oxidativa por encima del punto de fusión del polímero utilizando el tiempo de inducción oxidativa (OIT) como un medio para medir la actividad del estabilizador en el polímero fundido a una temperatura alta de 190 °C en un entorno oxidativo (oxígeno). Los
- 20 experimentos se realizan en películas moldeadas por compresión de 0.25 mm (10 mil) utilizando un calorímetro diferencial de barrido (DSC). Los escaneos se recolectan usando una tasa de calentamiento de 10 °C/min bajo nitrógeno de 50 °C a 190 °C, luego se conmuta a oxígeno y se mantiene en condiciones isotérmicas hasta una oxidación catastrófica. El tiempo hasta el inicio de la oxidación catastrófica (observado como una exotermia) se indica
- 25 en minutos.

Ejemplo A-1: Estabilización de un homopolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeo

Se evalúa un homopolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeo (zn-PP-homopolímero) con una taa de flujo en fusión nominal de 20 dg/min a partir de un proceso de polimerización en fase de masa/suspensión.

Tabla A-1-1

composición No.	1 ^{a)}	2 ^{a)}	3 ^{a)}	4 ^{b)}
homopolímero zn-PP	99.890	99.840	99.790	99.840
CaSt	0.060	0.060	0.060	0.060
AO-1	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.0375
compuesto (401)	-	-	-	0.0125
contenido total de aditivos	0.110	0.160	0.210	0.160
260°C (500°F) procesamiento por fusión				
Tasa de flujo en fusión				
pase cero	24.41	23.10	22.22	22.11
1er pase	36.72	34.95	32.63	30.78
3er pase	46.51	43.18	41.33	36.12
5to pase	56.40	49.56	46.16	44.94
índice de amarillez				
pase cero	5.50	5.20	5.60	5.60
1er pase	7.30	7.40	7.90	6.80
3er pase	9.60	10.00	10.30	8.50
5to pase	11.60	12.10	12.60	8.70

composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)
envejecimiento en horno a 60°C e índice de amarillez				
0 días	2.60 c),d)	2.50 c)	2.50 c),d)	2.50 c)
7 días	3.00	2.90	2.80	2.90
14 días	3.10	3.00	3.00	2.90
21 días	3.20	3.20	3.20	3.10
28 días	3.40	3.40	3.40	3.30
envejecimiento en horno a 60°C con óxidos de nitrógeno e índice de amarillez				
0 días	2.80 c),d)	2.50 c)	2.60 c),d)	2.50 c)
7 días	4.60	4.60	4.90	4.30
14 días	5.50	5.50	5.70	5.20
21 días	6.20	6.30	6.40	5.90
28 días	6.60	6.80	7.10	6.40
Notas al pie: a) referencia b) inventiva c) las diferencias en la amarillez después del pase cero en la extrusión y el día cero en el envejecimiento en horno se deben principalmente a la diferencia del grosor de las placas moldeadas probadas (placas con 3.2 mm (125 mil) en la extrusión versus placas con 0.25 mm (10 mil) en el envejecimiento en horno) d) las pequeñas diferencias en la amarillez en las dos pruebas de envejecimiento en horno en las placas moldeadas iniciales se deben a diferencias de medición (+/- 5 %), así como las placas moldeadas tienen pequeñas diferencias originadas en su moldeo (+/- 5 %)				

- 5 La composición compuesta por una baja concentración de un compuesto de la invención (125 ppm), un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizador de procesamiento por fusión de fosfito tradicional (375 ppm) proporcionan un buen rendimiento medido por la retención de las tasas de flujo en fusión en comparación con una mezcla binaria común del antioxidante fenólico (500 ppm) y el estabilizador de procesamiento por fusión de fosfito tradicional (500 o 1000 ppm). La mezcla ternaria que comprende un compuesto de la invención proporciona un rendimiento tan bueno o mejor al mismo o incluso a una concentración menor (1600 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes (1600 ppm o 2100 ppm). No hay efectos perjudiciales para la resistencia a la decoloración medida por el envejecimiento en horno a 60 °C bajo dos condiciones de exposición diferentes.
- 10 Ejemplo A-2: Se evalúa la estabilización de un copolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeo A de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeo (copolímero zn-PP; etileno como comonomero aleatorio en aproximadamente el 2 % en peso) con una tasa de flujo en fusión de 3 dg/min de un proceso de polimerización en fase de masa/suspensión.

Tabla A-2-1

composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)
copolímero de zn-PP	99.890	99.840	99.790	99.840
CaSt	0.060	0.060	0.060	0.060
AO-1	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.0375
compuesto (401)	-	-	-	0.0125
contenido total de aditivos	0.110	0.160	0.210	0.160
260°C (500°F) procesamiento por fusión				
Tasa de flujo en fusión				
pase cero	3.29	2.95	2.66	2.67

composición No.	1 ^{a)}	2 ^{a)}	3 ^{a)}	4 ^{b)}
1er pase	6.26	4.10	3.27	3.21
3er pase	10.66	5.73	4.30	3.65
5to pase	15.09	8.27	5.49	4.87
envejecimiento en horno a 60°C e índice de amarillez				
0 días	2.80	2.70	2.60	2.60
7 días	3.20	2.90	2.90	2.80
14 días	3.30	3.20	3.20	3.00
21 días	3.50	3.30	3.30	3.20
28 días	3.60	3.40	3.40	3.30
envejecimiento en horno a 135°C				
días hasta la fragilidad	27	24	27	37
tiempo de inducción oxidativa (películas de 10 mil/inicio a 190 °C)				
minutos para exoterma	10	11	12	23
Notas al pie: a) referencia; b) inventiva				

La composición compuesta por una baja concentración de un compuesto de la invención (125 ppm), un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizador de procesamiento por fusión de fosfito tradicional (375 ppm) proporciona un buen rendimiento medido por la retención de las tasas de flujo en fusión en comparación con una común mezcla binaria del antioxidante fenólico (500 ppm) y el estabilizador tradicional de procesamiento por fusión de fosfito (500 o 1000 ppm). La mezcla ternaria que comprende un compuesto de la invención proporciona un rendimiento tan bueno o mejor al mismo o incluso a una concentración menor (1600 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes (1600 ppm o 2100 ppm). No hay efectos perjudiciales para la resistencia a la decoloración medida por el envejecimiento en horno a 60 °C. Hay un efecto ventajoso bajo el envejecimiento en horno a 135 °C como una temperatura alta y en el tiempo de inducción oxidativa.

Ejemplo A-3: Estabilización de un copolímero de polietileno lineal de baja densidad catalizado con metaloceno de grado de película

Se evalúa un copolímero de polietileno de baja densidad catalizado con metaloceno de grado de película (copolímero m-LLDPE; hexeno como comonómero, densidad 0.92 g/cm³) con una tasa de flujo en fusión de 1 dg/min a 190 °C y 2.16 kg de un proceso de polimerización en fase gaseosa.

Tabla A-3-1

composición No.	1 ^{a)}	2 ^{a)}	3 ^{a)}	4 ^{b)}
copolímero m-LLDPE	99.900	99.850	99.800	99.850
ZnSt	0.050	0.050	0.050	0.050
AO-2	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.0375
compuesto (103)	-	-	-	0.0125
compuesto (104)	-	-	-	-
contenido total de aditivos	0.100	0.150	0.200	0.150
260°C (500°F) procesamiento por fusión				
Tasa de flujo en fusión (190°C/2.16 kg)				
pase cero	0.85	0.89	0.94	0.94

composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)
1er pase	0.70	0.76	0.84	0.81
3er pase	0.50	0.58	0.69	0.64
5to pase	0.38	0.46	0.57	0.54
relación de flujo en fusión (190°C; flujo en fusión a 21.6 kg/flujo en fusión a 2.16 kg)				
pase cero	16.02	15.10	15.09	15.07
1er pase	17.61	17.43	16.39	16.80
3er pase	24.10	21.69	18.96	19.83
5to pase	30.21	26.26	22.26	22.52
envejecimiento en horno a 60°C e índice de amarillez				
0 días	1.80	1.80	1.80	2.00
7 días	2.10	2.00	2.00	2.00
14 días	2.30	2.20	2.10	2.10
21 días	2.50	2.40	2.30	2.30
28 días	2.50	2.50	2.40	2.30
tiempo de inducción oxidativa (películas de 10 mil/inicio en 190°C)				
minutos para exoterma	10	11	12	23
Notas al pie: a) referencia; b) inventiva				

La composición compuesta por una baja concentración de un compuesto de la invención (125 ppm), en combinación con un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizador de procesamiento por fusión de fosfito común (375 ppm), proporciona un buen rendimiento medido por la retención de las tasas de flujo en fusión en comparación con una mezcla binaria tradicional del antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizador de procesamiento por fusión de fosfito común (500 o 1000 ppm). La mezcla ternaria que comprende un compuesto de la invención proporciona un rendimiento tan bueno o mejor al mismo o incluso a una concentración más baja (1500 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes (1500 ppm o 2000 ppm). No hay efectos perjudiciales para la resistencia a la decoloración medida por el envejecimiento en horno a 60 °C. Hay un efecto ventajoso en el tiempo de inducción oxidativa.

10 Ejemplo A-4: Estabilización de un polietileno de alta densidad catalizado por Ziegler-Natta de grado de película soplada

Se evalúa un polietileno de alta densidad catalizado por Ziegler-Natta de grado de película soplada (zn-HDPE; densidad 0.960 g/cm³) con una tasa de flujo en fusión de 0.7 dg/min a 190 °C y 2.16 kg de un proceso de polimerización en fase de solución.

Tabla A-4-1

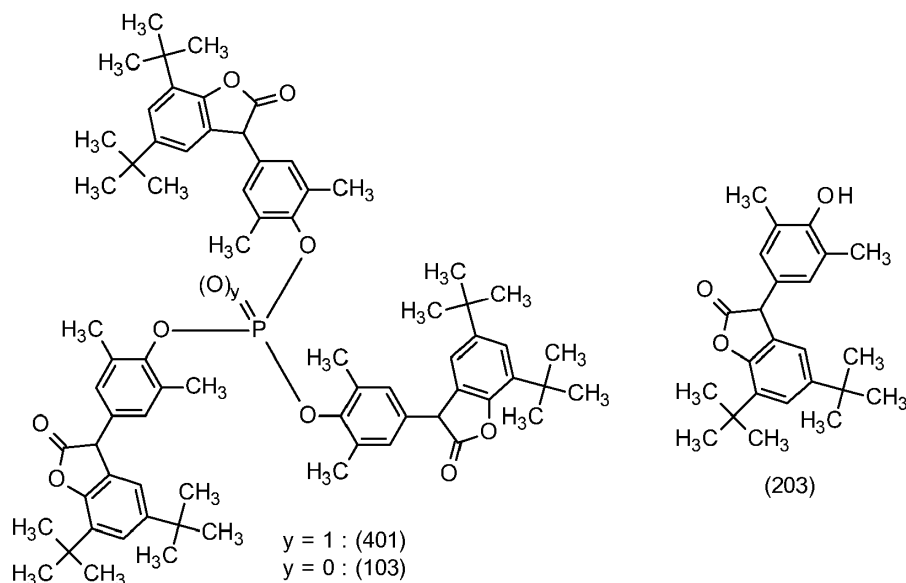
composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)
Polímero zn-HDPE	99.970	99.920	99.870	99.920
AO-1	0.030	0.030	0.030	0.030
Phos-1	-	0.050	0.100	0.040
compuesto (401)	-	-	-	0.010
contenido total de aditivos	0.030	0.080	0.130	0.080
260°C (500°F) procesamiento por fusión				
Tasa de flujo en fusión (190°C/2.16 kg)				
pase cero	0.76	0.81	0.81	0.76

composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)
1er pase	0.63	0.69	0.72	0.67
3er pase	0.52	0.60	0.64	0.63
5to pase	0.46	0.52	0.55	0.60
relación de flujo en fusión (190°C; flujo en fusión a 21.6 kg/flujo en fusión a 2.16 kg)				
pase cero	98.6	94.8	94.4	95.8
1er pase	111.2	105.2	102.7	102.7
3er pase	133.4	118.3	111.9	109.4
5to pase	148.0	134.3	125.8	114.0
envejecimiento en horno a 60°C e índice de amarillez				
0 días	2.10	2.00	2.00	2.30
7 días	2.30	2.00	2.20	2.30
14 días	2.30	2.30	2.30	2.30
21 días	2.40	2.40	2.40	2.40
28 días	2.60	2.50	2.60	2.60
tiempo de inducción oxidativa (películas de 10 mil/inicio en 190°C)				
minutos para exoterma	38	58	80	62
Notas al pie: a) referencia; b) inventiva				

- La composición compuesta por una baja concentración de un compuesto de la invención (100 ppm), en combinación con un antioxidante fenólico (300 ppm) y un estabilizador de procesamiento por fusión de fosfito común (400 ppm), proporciona un buen rendimiento medido por la retención de las tasas de flujo en fusión en comparación con una mezcla binaria tradicional del antioxidante fenólico (300 ppm) y un estabilizador de procesamiento por fusión de fosfito común (500 o 1000 ppm). La mezcla ternaria que comprende un compuesto de la invención proporciona un rendimiento tan bueno o mejor al mismo o incluso a una concentración más baja (800 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes (800 ppm o 1300 ppm). No hay efectos perjudiciales para la resistencia a la decoloración medida por el envejecimiento en horno a 60 °C. Hay un efecto ventajoso en el tiempo de inducción oxidativa en comparación con una mezcla binaria común a la misma concentración (800 ppm).

Ejemplo H-1: estabilidad hidrolítica del compuesto (401)

- Prueba de hidrólisis: se analiza la estabilidad hidrolítica de una muestra utilizando un horno de humedad de tiro forzado con los ajustes adecuados para mantener 50 °C (122 °F) y 80 % de humedad relativa. El método de prueba implica poner 0.5 gramos del material que se va a analizar en viales de vidrio debidamente etiquetados, sin tapar. Para la presente prueba, se proporcionan 3 juegos de viales y las muestras se retiran del horno de humedad una vez por semana. La muestra expuesta se prueba luego para determinar el grado de hidrólisis por cromatografía líquida de alta presión (HPLC), que mide la retención del material de partida intacto, así como la química de la transformación. El aumento de la presencia de un producto de hidrólisis se usa como un indicador de pérdida de material de partida intacto.
- El compuesto (401) y el compuesto (103) se prueban para la hidrólisis mediante observación del contenido del compuesto (203).



Muestra H-1-I:

5 compuesto (103) en forma de un polvo blanco

Muestra H-1-II:

10 Se agrega una composición que comprende 100 partes de compuesto (103) y 0.6 partes de triisopropanolamina (en la síntesis del compuesto (103) como se describe en el ejemplo S-3, se agrega 0.6 % en peso de triisopropanolamina con base en el rendimiento esperado del compuesto (103) a las porciones de ciclohexano combinadas antes de su concentración hasta sequedad, la composición se obtiene como un sólido amorfo) en forma de un polvo blanco

Muestra H-1-III:

- compuesto (401) en forma de un polvo blanco

15

Tabla H-1-1

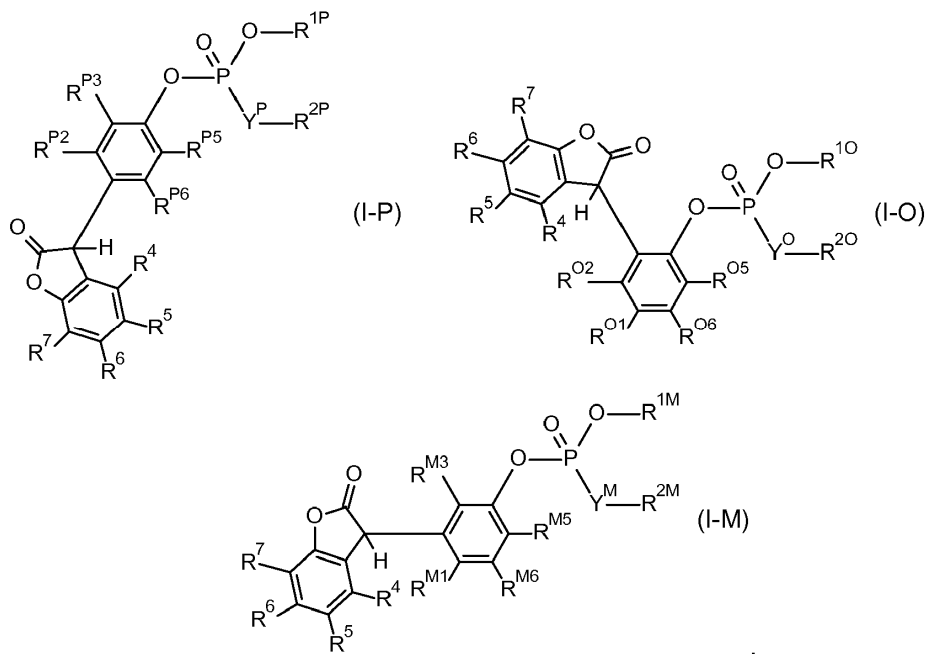
	contenido de compuesto (203) en % en peso después de días de exposición			
Muestra No.	0	7	14	21
H-1-I	0.4	85	-	-
H-1-II	0.4	74	-	-
H-1-III	0.3	0.2	0.2	0.3

20 Todas las muestras analizadas comienzan intactas con menos del 1 % del compuesto (203). Después de 7 días, el compuesto (103) así como la composición que comprende 100 partes del compuesto (103) y 0.6 partes de triisopropanolamina como un inhibidor de la hidrólisis común fallan. Se observa que la composición está menos hidrolizada que el compuesto (103) después de 7 días. En comparación, después de 21 días, prácticamente no hay hidrólisis del compuesto (403). Esto ilustra la ventaja de un compuesto de fórmula I-P, fórmula I-O o fórmula I-M como una clase de poderosos estabilizadores de procesamiento por fusión con notable estabilidad hidrolítica.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende

- a) un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, y
- b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M

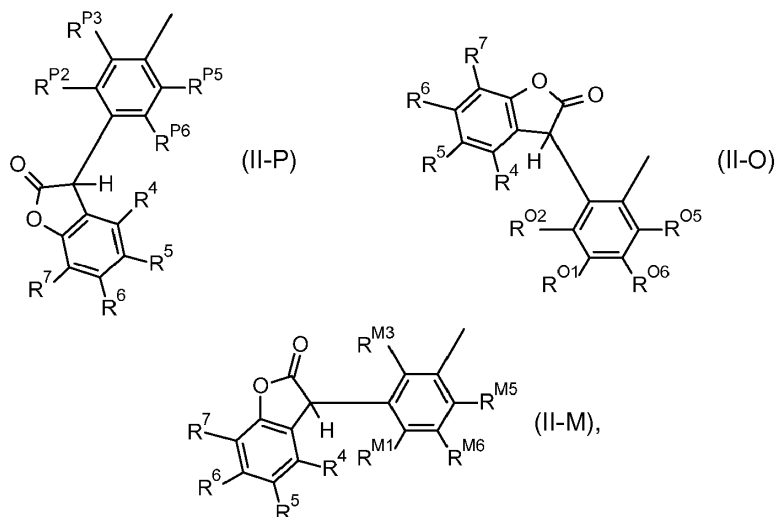


5

en la que

Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente; cuando Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno,

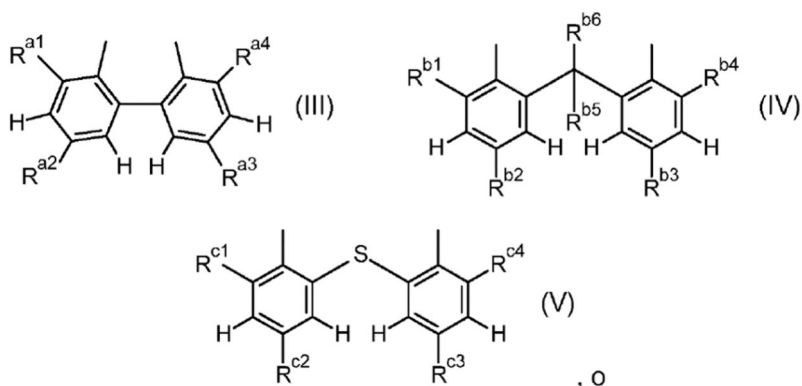
R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M



10 R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P} junto con R^{2P}, R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V



R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre, y

5 R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{2M} representa la subformula II-M, o

R^{2P} junto con R^{1P}, R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

10 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que es interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que es interrumpido por un átomo de azufre;

cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

15 R^{1M} representa la subformula II-M, o

R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre, y

20 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son alquilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido por alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo;

R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{O1}, R^{O2}, R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{M1}, R^{M3}, R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

25 R^{a1}, R^{a2}, R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{b1}, R^{b2}, R^{b3}, R^{b4}, R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, y

R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

2. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el material orgánico es un polímero, un compuesto oligohidroxilado, una cera, una grasa o un aceite mineral.

30 3. Una composición de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el material orgánico es un polímero, que es una poliolefina o un copolímero del mismo, un poliestireno o un copolímero del mismo, un poliuretano o un copolímero del mismo, un poliéter, que se puede obtener mediante la polimerización de un epóxido, un oxetano o tetrahidrofurano, o un copolímero del mismo, un poliéster o un copolímero del mismo, un policarbonato o un copolímero del mismo, un poli(cloruro de vinilo) o un copolímero del mismo, un poli(cloruro de vinilideno) o un copolímero del mismo, una

polisulfona o un copolímero de la misma, un polibutadieno o un copolímero del mismo, un poli(acetato de vinilo) o un copolímero del mismo, un poli(alcohol vinílico) o un copolímero del mismo, un poli(vinil acetal) o un copolímero del mismo, o una poliamida o un copolímero de los mismos.

4. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que

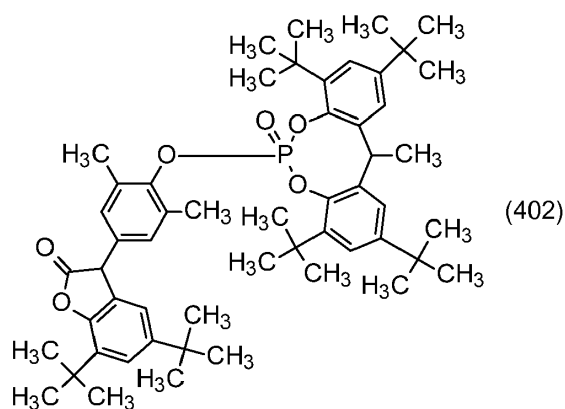
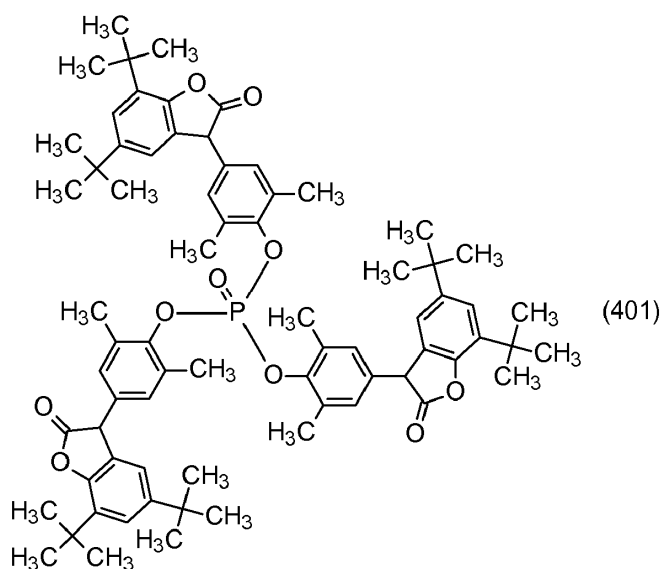
- 5 R^4 y R^6 son hidrógeno,
 R^5 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
 R^{P2} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1 ,
 R^{P3} y R^{P5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 ,
 R^{O1} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- 10 R^{O2} es hidrógeno o alquilo C_1 ,
 R^{O5} es hidrógeno o alquilo C_1-C_4 ,
 R^{M1} es hidrógeno o alquilo C_1 ,
 R^{M3} y R^{M5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 ,
 R^{M6} es hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- 15 R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 ,
 R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 , y
 R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_4 .

5. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;

- 20 cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,
 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
 R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subformula II-M, o
 R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V, o
- 25 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} o cicloalquilo C_3-C_{16} , y
 R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
 R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
 R^{2M} representa la subformula II-M, o
- 30 R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o
 R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} o cicloalquilo C_3-C_{16} ;
cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,
- 35 R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subformula II-M, o
 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son arilo C_6-C_{12} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 , alquilo C_1-C_{18} o cicloalquilo C_3-C_{16} , y
 R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son alquilo C_6-C_{10} , que no está sustituido o está sustituido por alquilo C_1-C_8 .

6. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el compuesto es de fórmula I-P o I-O, en la que
- Y^P y Y^O son oxígeno o representan un enlace covalente;
- cuando Y^P y Y^O son oxígeno,
- 5 R^{1P} , R^{2P} , R^{1O} o R^{2O} no representan la subformula II-M;
- cuando Y^P y Y^O representan un enlace covalente,
- R^{1P} o R^{1O} no representan la subformula II-M.
7. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el compuesto es de fórmula I-P, o I-O, en la que
- 10 Y^P y Y^O son oxígeno,
- R^{1P} junto con R^{2P} y R^{1O} junto con R^{2O} representan una de las subformulas III, IV o V,
- R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representan una de las subformulas III, IV o V,
- R^4 , R^5 , R^6 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- 15 R^{O1} , R^{O2} , R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,
- R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , y
- R^{c1} , R^{c2} , R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 .
8. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el componente b) está contenido en una cantidad de 0.0005 % a 10 % con base en el peso del componente a).
- 20 9. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende como componente c) un aditivo adicional.
10. Una composición de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico.
- 25 11. Una composición de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito o un antioxidante fenólico.
12. Una composición de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, que es un éster de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) propiónico.
- 30 13. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, que comprende como componente d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico; con la condición de que el componente d) sea una sustancia diferente que el componente c).
14. Una composición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en la que el componente b) es el compuesto (401) o el compuesto (402)



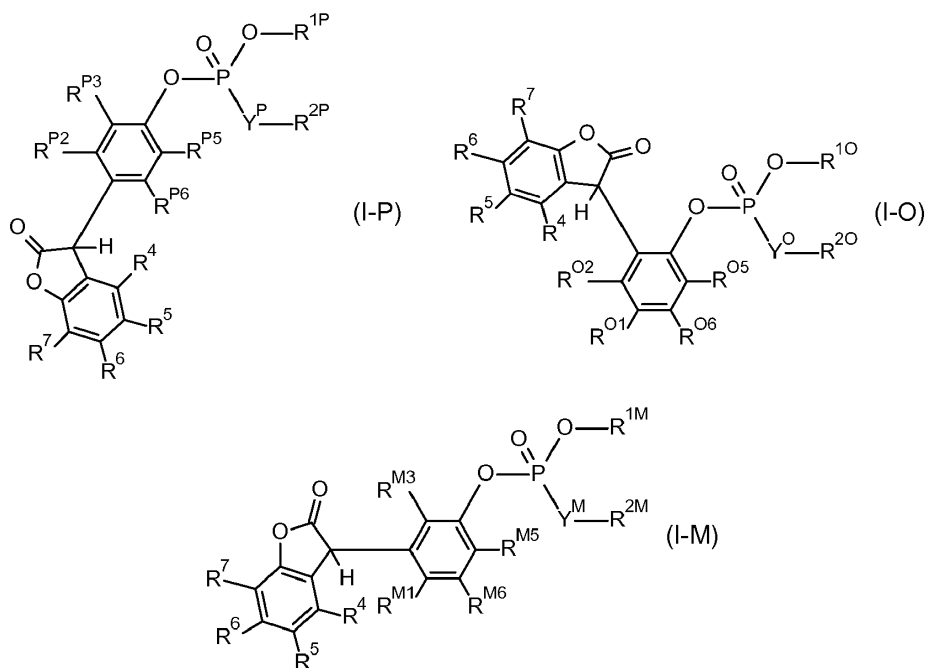
15. Un proceso para la protección de un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz como se define en la reivindicación 1, que comprende las etapas de

- 5 - proporcionar el material orgánico como se define en la reivindicación 1, y
- incorporar o aplicar sobre el material orgánico proporcionado un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M como se define en la reivindicación 1.

16. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el material orgánico es un polímero como se define en la reivindicación 3, en el que la incorporación al polímero tiene lugar y una parte o la incorporación completa tiene lugar a una temperatura en el rango de 135 °C a 350 °C.

17. Un uso de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M como se define en la reivindicación 1 para estabilizar un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz como se define en la reivindicación 1 contra la degradación por oxidación, calor o luz.

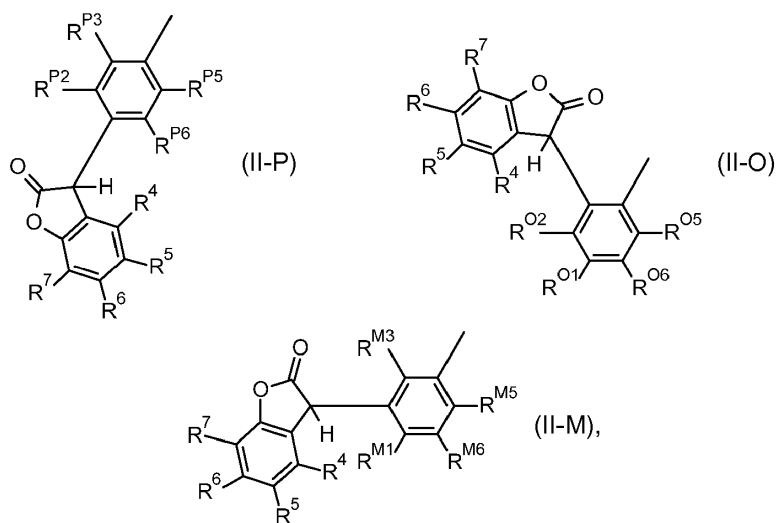
18. Un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M



en la que

Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente; cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

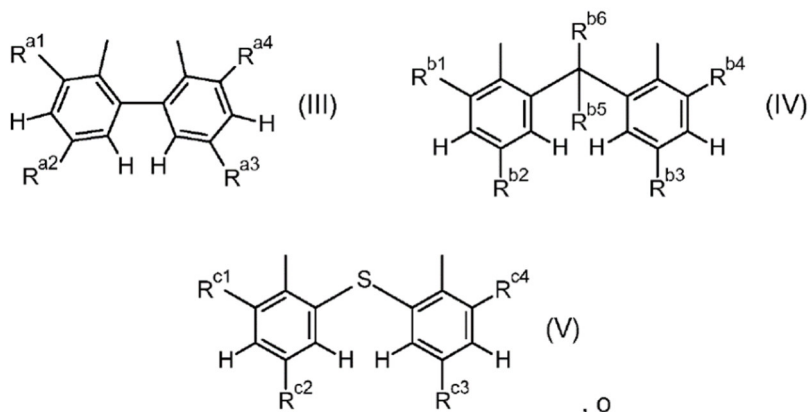
- 5 R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M



R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{1M} representa la subformula II-M,

R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subformulas III, IV o V



R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre, y

5 R^{2P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{2O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

R^{2M} representa la subformula II-M, o

R^{2P} junto con R^{1P}, R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subformulas III, IV o V, o

10 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre;

cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,

R^{1P} representa una de las subformulas II-P, II-O o II-M,

R^{1O} representa una de las subformulas II-O o II-M,

15 R^{1M} representa las subfórmulas II-M, o

R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido por un átomo de azufre, y

20 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo;

R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{P2}, R^{P3}, R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{O1}, R^{O2}, R^{O5} y R^{O6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

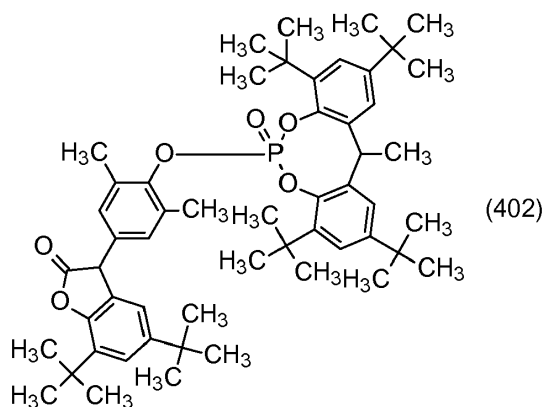
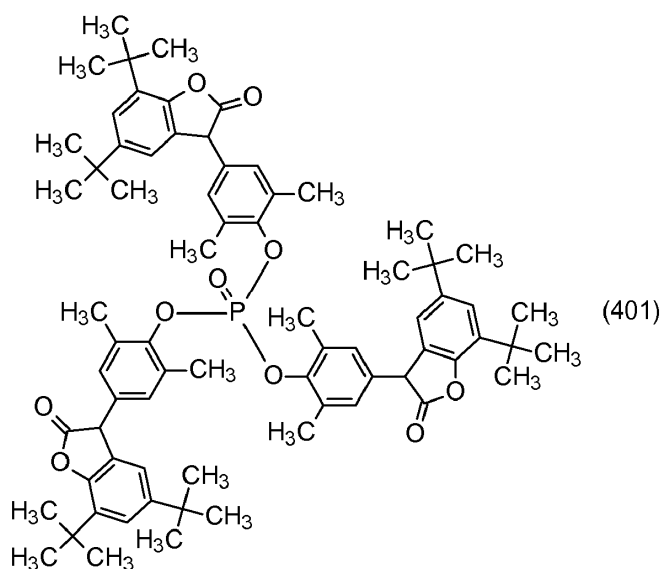
R^{M1}, R^{M3}, R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

25 R^{a1}, R^{a2}, R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R^{b1}, R^{b2}, R^{b3}, R^{b4}, R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, y

R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

19. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 18, que es compuesto (401) o compuesto (402) o compuesto (401) o compuesto (402)



20. Una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M como se define en la reivindicación 1, y

5 c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico.

21. Una composición aditiva de acuerdo con la reivindicación 20, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito o un antioxidante fenólico.

10 22. Una composición aditiva de acuerdo con la reivindicación 20 o 21, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, que es un éster de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo)propiónico.

23. Una composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 20 a 22, que comprende como componente d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, un consumidor de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico; con la condición de que el componente d) sea una sustancia diferente que el componente c).