

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 020**

51 Int. Cl.:

C08K 5/523 (2006.01)

C08K 5/5393 (2006.01)

C08L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2015 PCT/EP2015/053153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2015 WO15121445**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2015 E 15704547 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 3107959**

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

30 Prioridad:

17.02.2014 EP 14155326

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

07.12.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HÖLZL, WERNER;
ROTZINGER, BRUNO;
SCHÖNING, KAI-UWE y
KING, ROSWELL, EASTON**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 693 020 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).

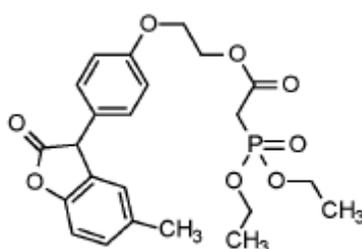
DESCRIPCIÓN

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

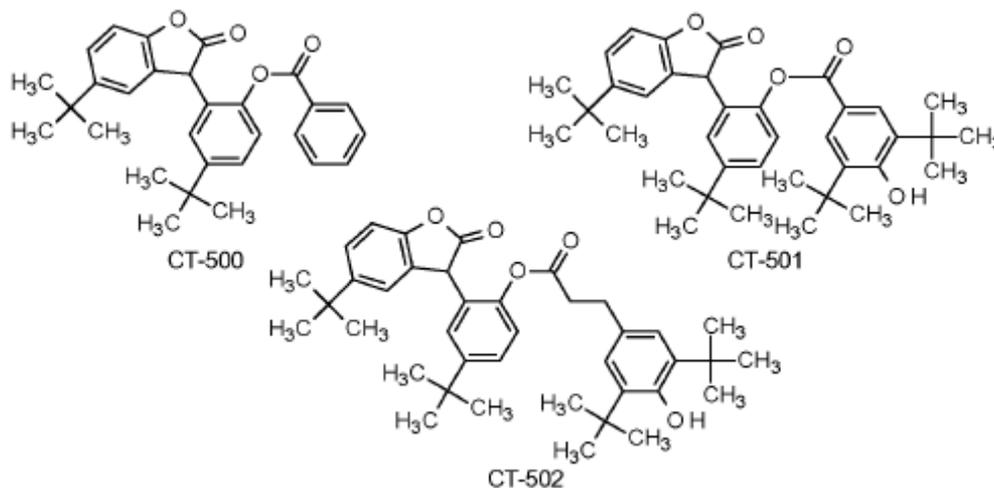
5 La presente invención se refiere a una composición que comprende un material orgánico que se va a estabilizar y un grupo específico de derivados de 3-fenil-benzofuran-2-ona que contienen fósforo como estabilizante. Un procedimiento para la protección del material orgánico por el grupo específico de 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, un aditivo de la composición que comprende esta última, un procedimiento de fabricación de esta última y los intermedios implicados en la misma son realizaciones adicionales.

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

10 El documento US 5428162 describe como un estabilizante, entre otros, un derivado de 3-fenil-3H-benzofuran-2-ona, que está sustituido con un grupo di(alquil C₁-C₆)fosfonato, por ejemplo el compuesto No. 120 (=2-[4-(5-metil-2-oxo-3H-benzofuran-3-il)fenoxi]etil-2-dietoxifosforilacetato) como se muestra:



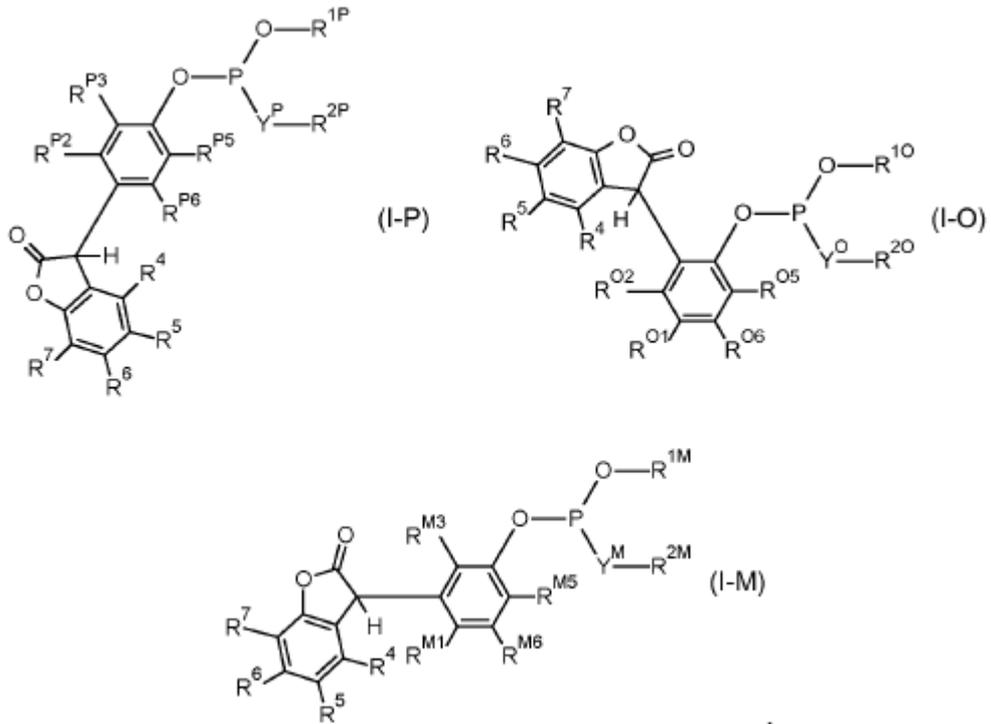
15 El documento EP 2500341 A describe como estabilizante, entre otros, un derivado de 3-fenil-3H-benzofuran-2-ona, que está sustituido con un grupo oxocarbonilfenilo o un grupo oxocarbonilo que contiene, entre otros, grupos fenólicos, por ejemplo, los compuestos CT-500, CT-501 o CT-502 como se muestra:



Se ha encontrado ahora que un grupo específico de derivados de benzofuran-2-ona que contienen fósforo es apropiado para la estabilización de un material orgánico contra la degradación por calor, luz y/u oxidación.

20 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

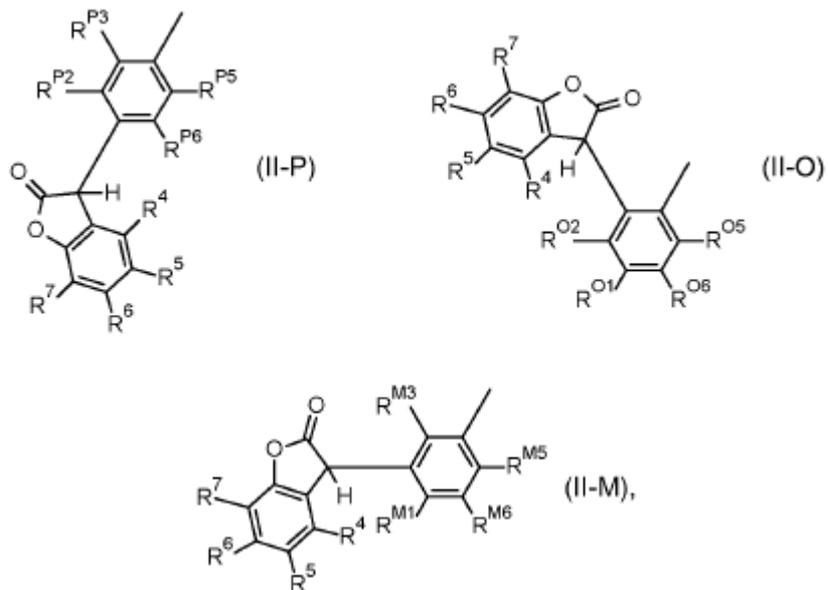


en la que

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

cuando Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno,

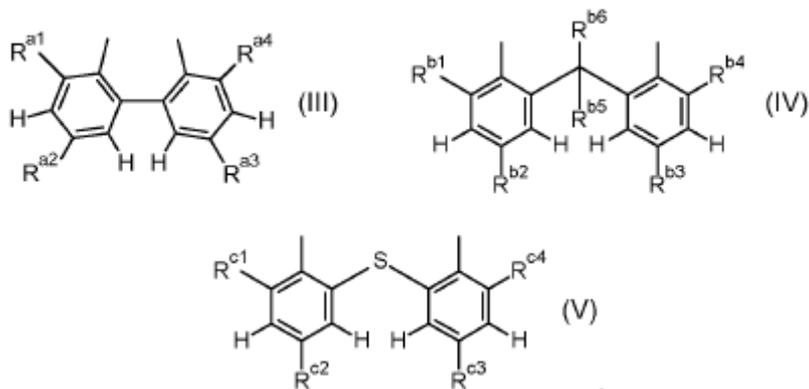
R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M



R¹⁰ representa una de las subfórmulas II-O o II-M,

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

R^{1P} junto con R^{2P}, R¹⁰ junto con R²⁰ y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subfórmulas 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, alqueno 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,

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

R^{2M} representa la subfórmula 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 subfórmulas 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, alqueno 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,

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

R^{1M} representa la subfórmula 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, alqueno 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

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, o halógeno;

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,

25 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.

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

Una vez R^{1P} junto con R^{2P}, R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subfórmulas 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 subfórmula.

- Un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M posee al menos un átomo de carbono asimétrico, esto es, un átomo de carbono en la posición 3 de la unidad estructural de benzofuran-2-ona. Otros átomos de carbono asimétricos pueden estar presentes en sustituyentes alquilo con al menos cuatro átomos de carbono. Un átomo de fósforo, que está sustituido con tres sustituyentes diferentes, puede mostrar una inversión impedida, que puede llevar dependiente de la temperatura a un átomo de fósforo asimétrico. La invención se refiere a uno cualquiera de estos enantiómeros, diastereómeros resultantes o mezclas de los mismos.
- 5 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-il, naftalen-2-il, 6-metil-naftalen-2-il, 4-fenil-fenilo, 2-metoxi-fenilo, 3-metoxi-fenilo, 4-metoxi-fenilo, 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 que el arilo C₆-C₁₀, no esté sustituido o esté sustituido con alquilo C₁-C₈ o alcoxi C₁-C₈. Especialmente se prefiere el fenilo, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈. Particularmente se prefiere el fenilo.
- 10 El alquilo C₁-C₈ es lineal o ramificado y por ejemplo metilo, etilo, n-propilo, 1-metil-etilo, n-butilo, 1-metilpropilo, 2-metil-propilo, 1,1-dimetil-etilo, n-pentilo, 1-metil-butilo, 3-metil-butilo, n-hexilo, 1-metil-pentilo, 2-metilpentilo, 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-metilpropil 1,1-dimetil-etil o 1,1,3,3-tetrametil-butil. Se prefiere alquilo C₁-C₄, en particular metilo, etilo, 1-metil-etilo, 1-metil-propil 1,1-dimetil-etilo y muy particular metilo, 1-metil-propil o 1,1-dimetil-etilo.
- 15 El 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.
- 20 El halógeno es, por ejemplo, un átomo de flúor (= flúor), 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, en particular un átomo de flúor.
- 25 El alquilo C₁-C₁₈ es lineal o ramificado y por ejemplo metilo, etilo, n-propilo, 1-metil-etilo, n-butilo, 1-metilpropilo, 2-metil-propilo, 1,1-dimetil-etilo, n-pentilo, 1-metil-butilo, 3-metil-butilo, n-hexilo, 1-metil-pentilo, 2-metilpentilo, 4-metil-pentilo, 2-etil-butilo, n-heptilo, 1-metil-hexilo, n-octilo, 1-metil-heptilo, 2-etil-hexilo, 5,5-dimetilhexilo, 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.
- 30 El cicloalquilo C₃-C₁₆ está no 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, ciclooctil o ciclododecilo. Se prefiere cicloalquilo C₅-C₇ y en particular ciclohexilo.
- 35 El 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-fenilo-metilo. Se prefiere bencilo.
- El alqueno C₂-C₁₈ es lineal o ramificado y por ejemplo vinilo, alilo, Z- o E-but-2-eno-ilo, Z-o E-but-3-eno-ilo, Zor E-pent-2-eno-ilo, pent-4-eno-ilo, Z- o E-2-metil-but-2-eno-ilo, Z- o E-3-metil-but-3-eno-ilo, Z- o E-hex-1-eno-ilo, Zor E-hexadec-9-eno-ilo o Z- o E-octadec-9-eno-ilo, (9Z,12Z)-octadeca-9,12-dieno-ilo o (9Z,12Z,15Z)-octadeca-9,12,15-trieno-ilo. Se prefiere alilo.
- 40 El alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, es lineal o ramificado y por ejemplo metoximetilo, 2-metoxi-etilo, 2-etoxi-etilo, 2-(2-metoxi-etoxi)-etilo, 2-n-butoxi-etilo, 2-[2-(2-metoxietoxi)-etoxi]-etilo, 2-[2-(2-metoxi-etoxi)-etoxi]-etoxi]-etilo, 2-(2-metoxi-1-metil-etoxi)-1-metiletilo, 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-etil o 2-etoxi-etilo.
- 45 El 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 oligohidroxi, 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 el que la parte de polímero natural se puede modificar sintéticamente y/o reaccionar con monómeros para formar el polímero semisintético.
- Un polímero puede ser termoplástico, esto es, se puede transformar en una nueva forma a una temperatura elevada, por ejemplo a una temperatura en el intervalo desde 135°C a 350°C, especialmente desde 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% basado en el peso de todos los monómeros.

5 Preferiblemente, un polímero es una sustancia que consiste en moléculas caracterizadas por la secuencia de uno o más tipos de unidades monoméricas y que comprende una mayoría simple en peso de moléculas que contienen al menos tres unidades monoméricas que están unidas covalentemente a al menos otra unidad monomérica u otro reactivo y consiste en menos de una mayoría de peso simple de moléculas del mismo peso molecular. Tales moléculas se deben distribuir en un intervalo de pesos moleculares en los que las diferencias en el peso molecular se atribuyen principalmente a las diferencias en el número de unidades monoméricas. En el contexto de esta definición, una unidad monomérica significa la forma reaccionada de un monómero en un polímero.

Los ejemplos de un polímero son:

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

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

20 a) polimerización radical (normalmente a alta presión y a temperatura elevada).

b) polimerización catalítica usando un catalizador que normalmente contiene uno o más de un metal de los grupos IVb, Vb, VIb (por ejemplo, cromo) u VIII de la Tabla Periódica. Estos metales generalmente tienen uno o más ligandos, por lo general óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenos y/o arilos que pueden estar ya sea π o σ coordinados. Estos complejos metálicos pueden estar en forma libre o fijados en sustratos, por lo general 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 por sí mismos en la polimerización o se pueden usar activadores adicionales, por lo general 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 del Tabla periódica. Los activadores se pueden modificar convenientemente con otros grupos éster, éter, amina o silil éter. Estos sistemas catalíticos se denominan normalmente Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metaloceno o catalizadores de sitio único (SSC).

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

35 3. Copolímeros de monoolefinas y diolefinas entre sí o con otros monómeros de vinilo, por ejemplo copolímeros de etileno/propileno, polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) y mezclas de los mismos con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de propileno/but-1-eno, copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de etileno/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, cuando la 1-olefina se genera in-situ; copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/vinilciclohexano, 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 polímeros mencionados en 1) anteriormente, 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 de polialquileno/monóxido de carbono alternativos o aleatorios y mezclas de los mismos con otros polímeros, por ejemplo, poliamidas. Un copolímero especial de dos monoolefinas es un copolímero aleatorio de polipropileno de calidad para tuberías, que se puede obtener a partir de la polimerización de más de 90% en peso de propileno y de menos de 10% en peso, por lo general entre 2 y 6% en peso de etileno.

4. Resinas de hidrocarburo (por ejemplo, C₅-C₉), incluidas sus modificaciones hidrogenadas (por ejemplo, agentes de pegajosidad) y mezclas de polialquilenos y almidón.

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

5. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(α -metilestireno).
6. Homopolímeros y copolímeros aromáticos derivados de monómeros vinil aromáticos que incluyen estireno, α -metilestireno, todos los isómeros de vinil tolueno, especialmente p-vinitolueno, todos los isómeros de etilestireno, propilestireno, vinil bifenilo, vinilnaftaleno y vinil antraceno, y mezclas de estos. Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; cuando se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen polímeros estereobloques.
- 5 6a. Copolímeros que incluyen monómeros vinil aromáticos y comonómeros mencionados anteriormente, seleccionados entre etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maleicos, maleimidias, acetato de vinilo y cloruro de vinilo o derivados acrílicos y mezclas de los mismos, por ejemplo estireno/butadieno, estireno/acrilonitrilo, estireno/etileno (interpolímeros), estireno/metacrilato de alquilo, estireno/butadieno/acrilato de alquilo, estireno/butadieno/metacrilato de alquilo, estireno/anhídrido maleico, estireno/acrilonitrilo/acrilato de metilo; mezclas de alta resistencia al impacto de copolímeros de estireno y otro polímero, por ejemplo, un poliacrilato, un polímero de dieno o un terpolímero de etileno/propileno/dieno; y copolímeros de bloque de estireno tales como estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etileno/butileno/estireno o estireno/etileno/propileno/estireno.
- 10 6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de polímeros mencionados en 6.), especialmente incluyendo policiclohexiletano (PCH) preparado por hidrogenación de poliestireno atáctico, a menudo denominado como polivinilciclohexano (PVCH).
- 15 6c. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de polímeros mencionados en 6a.).
- 20 Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; cuando se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen polímeros estereobloques.
7. Copolímeros de injerto de monómeros aromáticos vinílicos tales como estireno o α -metilestireno, por ejemplo copolímeros de estireno sobre polibutadieno, estireno sobre polibutadieno-estireno o polibutadieno-acrilonitrilo; 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 sobre polibutadieno; estireno y acrilatos o metacrilatos de alquilo sobre polibutadieno; estireno y acrilonitrilo en terpolímeros de etileno/propileno/dieno; estireno y acrilonitrilo en poliacrilatos de alquilo o polimetacrilatos de alquilo, estireno y acrilonitrilo en copolímeros de acrilato/butadieno, así como mezclas de los mismos con los copolímeros enumerados en 6), por ejemplo las mezclas de copolímeros conocidas como polímeros ABS, MBS, ASA o AES.
- 25 8. Polímeros que contienen halógenos, tales como policloropreno, cauchos clorados, copolímeros clorados y bromados de isobutileno-isopreno (caucho de halobutilo), polietileno clorado o sulfoclorado, copolímeros de etileno y etileno clorado, homo y copolímeros de epiclorhidrina, 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 copolímeros de cloruro de vinilo/cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo/acetato de vinilo o cloruro de vinilideno/acetato de vinilo.
- 30 9. Polímeros derivados de ácidos α,β -insaturados y derivados de los mismos tales como poliacrilatos y polimetacrilatos; polimetilmetacrilatos, poliacrilamidas y poliacrilonitrilos, modificados al impacto con butil acrilato.
- 35 10. Copolímeros de los monómeros mencionados en 9) entre sí o con otros monómeros insaturados, por ejemplo, copolímeros de acrilonitrilo/butadieno, copolímeros de acrilonitrilo/acrilato de alquilo, copolímeros de acrilonitrilo/ acrilato de alcoialquilo o acrilonitrilo/haluro de vinilo o terpolímeros acrilonitrilo/metacrilato de alquilo/butadieno.
- 40 11. Polímeros derivados de alcoholes insaturados y aminas o los derivados acíclicos 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 polialilo o melamina de polialilo; así como sus copolímeros con olefinas mencionadas en 1) arriba.
- 45 12. Homopolímeros y copolímeros de éteres cíclicos tales como polialquilenglicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o sus copolímeros con bisglicidiléteres.
13. Poliacetales tales como polioximetileno y aquellos polioximetilenos que contienen óxido de etileno como un comonómero; poliacetales modificados con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o MBS.
14. Óxidos y sulfuros de polifenileno y mezclas de óxidos de polifenileno con polímeros de estireno o poliamidas.
- 50 15. Poliuretanos, por ejemplo, poliuretanos sintetizados a partir de un poliol y un poliisocianato alifático o aromático, tales como poliuretanos derivados de poliéteres, poliésteres o polibutadienos terminados en hidroxilo, por un lado, y poliisocianatos alifáticos o aromáticos, por otro lado, así como precursores de los mismos.
- 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 epiclorhidrina entre sí, por

ejemplo, en presencia de BF_3 , o por reacción de adición de estos epóxidos, solos o como mezcla o en sucesión, con componentes de partida que contienen átomos de hidrógeno reactivos, tal 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 apropiados según la invención. En muchos casos se da preferencia a aquellos poliéteres que predominantemente (hasta 90% en peso, basado en todos los grupos OH presentes en el poliéter) contienen grupos OH primarios. Adicionalmente, los poliéteres modificados por polímeros de vinilo, como se forman, por ejemplo, mediante la polimerización de estireno y acrilonitrilo en presencia de poliéteres, son apropiados, como son los polibutadienos que contienen grupos OH.

En particular, un compuesto de polioli tiene un peso molecular de 400-10000, especialmente desde 800 a 10000, y es un compuesto que contiene varios grupos hidroxilo, que contiene especialmente desde 2 a 8 grupos hidroxilo, especialmente desde 2 a 4.

Los poliisocianatos apropiados son alifáticos o aromáticos, por ejemplo diisocianato de etileno, diisocianato de 1,4-tetrametileno, diisocianato de 1,6-hexametileno, diisocianato de 1,12-dodecano, 1,3-diisocianato de ciclobutano, 1,3 y -1,4-diisocianato de ciclohexano y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano, diisocianato de 2,4- y 2,6-hexahidrotolileno y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, hexahidro-1,3- y/o -1,4-fenileno diisocianato, perhidro-2,4'- y/o -4,4'-difenilmetanodiisocianato, 1,3- y 1,4-fenileno diisocianato, 2,4- y 2,6-tolileno diisocianato, y también cualquier mezcla deseada de estos isómeros, difenilmetano 2,4'- y/o -4,4'-diisocianato, naftileno 1,5-diisocianato, trifenilmetano 4,4',4"-trisisocianato, poliisocianatos de polifenil-polimetileno como se obtienen por condensación de anilina-formaldehído seguida 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 de urea, 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.

También es posible emplear los residuos de destilación que contienen un grupo isocianato, tal como están o disueltos en uno o más de los poliisocianatos mencionados anteriormente, que se obtienen en el curso de la preparación industrial de isocianatos. Además, 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"), polifenilpolimetileno-poliisocianatos preparados por condensación de anilina-formaldehído seguida de fosgenización ("MDI crudo") o poliisocianatos que contienen grupos carbodiimida, uretano, alofanato, isocianurato, urea o biuret ("poliisocianatos modificados").

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-xileno diamina y ácido adipico; poliamidas preparadas a partir de hexametildiamina y ácido isoftálico o/y tereftálico y con o sin un elastómero como modificador, por ejemplo poli-2,4,4,-trimetilhexametileno tereftalamida o poli-m-fenileno isoftalamida; y también copolímeros de bloques de las poliamidas mencionadas anteriormente con poliolefinas, copolímeros de olefinas, ionómeros o elastómeros unidos químicamente o injertados; o con poliéteres, por ejemplo, con polietilenglicol, polipropilenglicol o politetrametilenglicol; así como poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y poliamidas condensadas durante el procesamiento (sistemas de poliamida RIM).

17. Poliureas, poliimidias, poliamidas imidas, polieterimidias, poliesterimidias, polihidantoínas y polibenzimidazoles.

18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos y dioles y/o de ácidos hidroxicarboxílicos o las correspondientes lactonas o lactidas, por ejemplo, poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), poli-1,4-dimetilolciclohexano tereftalato, naftalato de polialquileno y polihidroxibenzoatos así como ésteres copolietar 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, copolímero de polibutilenosuccinato/tereftalato, polibutileno adipato/tereftalato, politetrametileno adipato/tereftalato, polibutilenosuccinato/adipato, polibutilenosuccinato/carbonato, poli-3-hidroxi butirato/octanoato, terpolímero de poli-3-hidroxi butirato/hexanoato/decanoato. Adicionalmente, los poliésteres alifáticos pueden comprender, por ejemplo, pero no están limitados a, la clase de poli(hidroxi alcanoatos), en particular, poli(propiolactona), poli(butirolactona), poli(pivalolactona), poli(valerolactona) y poli(caprolactona), polietilenosuccinato, polipropilenosuccinato, polibutilenosuccinato, polihexametilenosuccinato, polietileno adipato, polipropileno adipato, polibutileno adipato, polihexametileno adipato, polietileno oxalato, polipropileno oxalato, polibutileno oxalato, polihexametileno oxalato, polietileno sebacato, polipropileno sebacato, polibutileno sebacato y ácido poliláctico (PLA), así como 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 ácidos hidroxicarboxílicos, como por ejemplo ácido glicólico, ácido 3-

hidroxibutírico, ácido 4-hidroxibutírico, 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, esto es, L-lactida, D-lactida, meso-lactida y cualquiera de sus mezclas.

19. Policarbonatos y poliéster carbonatos.

5 20. Policetonas.

21. Polisulfonas, polietersulfonas y polietercetonas.

22. Polímeros reticulados 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.

23. Resinas alquídicas desecantes y no desecantes.

10 24. Resinas de poliéster insaturado derivadas de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados e insaturados con alcoholes polihídricos y compuestos de vinilo como agentes de reticulación, y también modificaciones de los mismos que contienen halógeno de baja inflamabilidad.

25. Resinas acrílicas reticulables derivadas de acrilatos sustituidos, por ejemplo, acrilatos epoxi, acrilatos de uretano o acrilatos de poliéster.

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

27. Resinas epoxi reticuladas derivadas de compuestos glicídicos alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos o aromáticos, por ejemplo, productos de diglicidil éteres de bisfenol A y bisfenol F, que están reticulados con endurecedores habituales tales como anhídridos o aminas, con o sin aceleradores.

20 28. Polímeros naturales tales como celulosa, caucho, gelatina y derivados homólogos químicamente modificados de los mismos, por ejemplo acetatos de celulosa, propionatos de celulosa y butiratos de celulosa, o los éteres de celulosa tales como metil celulosa; así como las colofonias y sus derivados.

25 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/termoplástico PUR, PC/termoplástico PUR, 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. Materiales orgánicos de origen natural y sintéticos que son compuestos monoméricos puros o mezclas de tales compuestos, por ejemplo aceites minerales, grasas animales y vegetales, aceites y ceras, o aceites, grasas y ceras a base de ésteres sintéticos (por ejemplo, ftalatos, adipatos, fosfatos o trimelitados) y también mezclas de ésteres sintéticos con aceites minerales en cualquier relación en peso, por lo general los usados como composiciones de hilado, así como emulsiones acuosas de tales materiales.

31. Emulsiones acuosas de caucho natural o sintético, por ejemplo, látex natural o látices de copolímeros de estireno/butadieno carboxilado.

35 Un compuesto oligohidroxilado posee dos o más grupos hidroxilo, pero no es un polímero según la definición de polímeros de the Organization for Economic Cooperation and Development. Ejemplos de compuestos oligohidroxilados 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 estéril. Tales ésteres están, por ejemplo, contenidos en cera de carnauba, cera de abejas o jojoba oil. Un tipo adicional de cera 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 ácido carboxílico es un ácido carboxílico C₈-C₂₂.

45 Un aceite mineral es un líquido hidrocarburo alifático saturado, que se obtiene por destilación de petróleo crudo, alquitrán de hulla, alquitrán bituminoso, madera o turba. El aceite mineral puede ser líquida, semisólida o sólida. En este último caso, se denomina grasa mineral. Ejemplos de aceites minerales son bencina, diesel, gasolina, betún o querosina. Los aceites minerales preferidos son hidrocarburos C₈-C₂₂ saturados, que son lineales o ramificados. Especialmente preferidos son los hidrocarburos saturados C₈-C₁₄.

50

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 oligohidroxi, una cera, una grasa o un aceite mineral ligero, y

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

5 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, 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.

10 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, 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 vinileno) 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 (vinil acetal) 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.

20 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, un poliestireno o un copolímero del mismo, o un poliuretano o un copolímero de la misma, en particular en la que el material orgánico es una poliolefina o un copolímero de la misma, un poliestireno o un copolímero del mismo, o un poliuretano o un copolímero del mismo, y muy particularmente en el que 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 el 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 el 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 el 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 el 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 el 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 el 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 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.
- 10 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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 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 el que
- 15 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.
- Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el que
- R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^{a4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄,
- 20 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.
- 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,
- 25 R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- R^{1M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o
- 30 R^{1P} , R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆ o alquenilo C₂-C₁₈, y
- R^{2P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- R^{2M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o
- 35 R^{2P} , R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆ o alquenilo C₂-C₁₈;
- cuando Y^P , Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
- R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,

- R^{1M} representa la subfórmula II-M, o
- R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₂, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆ o alquenilo C₂-C₁₈, y
- 5 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o halógeno, que es cloro o flúor.
- Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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 subfórmula II-P,
- 10 R^{1O} representa la fórmula II-O,
- R^{1M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o
- R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆ o alquenilo C₂-C₁₈, y R^{2P} representa la subfórmula II-P,
- 15 R^{2O} representa la subfórmula II-O,
- R^{2M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o
- R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆ o alquenilo C₂-C₁₈;
- 20 cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
- R^{1P} representa la subfórmula II-P,
- R^{1O} representa la subfórmula II-O,
- R^{1M} representa la subfórmula 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, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆ o alquenilo C₂-C₁₈, y
- R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o halógeno, que es cloro o flúor.
- Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el que
- Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;
- 30 cuando Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno,
- R^{1P} representa la subfórmula II-P,
- R^{1O} representa la fórmula II-O,
- R^{1M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o
- 35 R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆ o alquenilo C₂-C₁₈, 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 subfórmulas III, IV o V;
 cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
 R^{1P} representa la subfórmula II-P,
 R^{1O} representa la subfórmula II-O,
- 5 R^{1M} representa la subfórmula II-M, y
 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o halógeno, que es cloro o flúor.
 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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 una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o
- 15 R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈ o cicloalquilo C₃-C₁₆, y
 R^{2P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
 R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{2M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o
 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈ o cicloalquilo C₃-C₁₆;
 cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
 R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- 25 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subfórmula 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, alquilo C₁-C₁₈ o cicloalquilo C₃-C₁₆, y
 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o flúor.
- 30 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,
 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- 35 R^{1M} representa la subfórmula II-M, o
 R^{1P} junto con R^{2P}, R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representa la subfórmula III, o
 R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o alquilo C₁-C₁₈, y R^{2P}
 representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,

- R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
R^{2M} representa la subfórmula II-M, o
R^{2P} junto con R^{1P}, R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan la subfórmula III, o R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o alquilo C₁-C₁₈;
- 5 cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
R^{1M} representa la subfórmula o 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, o alquilo C₁-C₁₈, y
- 10 R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o flúor.
Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, que es de fórmula I-P o I-O, en el que
Y^P y Y^O son oxígeno o representan un enlace covalente;
cuando Y^P y Y^O son oxígeno,
R^{1P}, R^{2P}, R^{1O} o R^{2O} no representan la subfórmula II-M;
- 15 cuando Y^P y Y^O representan un enlace covalente,
R^{1P} o R^{1O} no representan la subfórmula II-M.
Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, que es de fórmula I-P, en el que
Y^P es oxígeno o representa un enlace covalente;
cuando Y^P es oxígeno,
- 20 R^{1P} o R^{2P} no representa las subfórmulas II-O o II-M;
cuando Y^P representa un enlace covalente,
R^{1P} no representa la subfórmula II-O o II-M.
Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el que
Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;
- 25 cuando Y^P, Y^O y Y^M son oxígeno,
R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M
R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
R^{1M} representa la subfórmula II-M, o
- 30 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, alqueno 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,
R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
R^{2M} representa la subfórmula II-M, o
- 35 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, alqueno 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,
 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subfórmula II-M, o
- 5 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, o halógeno.
- 10 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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, en el que
 Y^P y Y^O son oxígeno, y
 R^{1P} , R^{2P} , R^{1O} o R^{2O} no representan la subfórmula II-M.
- 15 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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 subfórmulas 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 subfórmulas III, IV o V.
 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P o I-O, en el que
- 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 subfórmulas III, IV o V, y
 R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representan una de las subfórmulas III, IV o V.
 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, en el que
 Y^P es oxígeno, y
- 25 R^{1P} junto con R^{2P} representan una de las subfórmulas III, IV o V.
 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, en el que
 Y^P es oxígeno, y
 R^{1P} junto con R^{2P} representan la subfórmula IV.
- 30 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 unión 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 de átomo de fósforo cercano que incluye R^{1P} , R^{2P} , R^{1O} , R^{2O} , R^{1M} y R^{2M} con sustituyentes para las subfórmulas III, IV o V, esto es 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. A continuación, se proporcionan ejemplos de los mismos.
- 35 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- 40 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,

- R^{1M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, 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,
- 5 R^{2P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- R^{2M} representa la subfórmula 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 subfórmulas 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- 15 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- R^{1M} representa la subfórmula 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;
- 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, o halógeno;
- R⁴ y R⁶ son hidrógeno,
- R⁵ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
- R^{P2} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁,
- 25 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,
- R^{M1} es hidrógeno o alquilo C₁,
- 30 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
- R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄.
- 35 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- 40

- R^{1M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o
- R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈, o cicloalquilo C₃-C₁₆, y
- 5 R^{2P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- R^{2M} representa la subfórmula 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 subfórmulas 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, alquilo C₁-C₁₈ o cicloalquilo C₃-C₁₆;
- cuando Y^P, Y^O y Y^M representan un enlace covalente,
- R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- R^{1M} representa la subfórmula II-M, o
- 15 R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈ o cicloalquilo C₃-C₁₆, y
- R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o flúor;
- R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
- 20 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, 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, en el que
- 25 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 subfórmulas II-P o II-O,
- R^{1O} representa la subfórmula II-O, o
- R^{1P} junto con R^{2P} y R^{1O} junto con R^{2O} representan una de las subfórmulas III, IV o V, o
- 30 R^{1P} y R^{1O} 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 subfórmulas II-P o II-O,
- R^{2O} representa la subfórmula II-O, o
- 35 R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representan una de las subfórmulas III, IV o V, o
- R^{2P} y R^{2O} 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 Y^O representan un enlace covalente,
- 40 R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P o II-O,

- R^{1O} representa la subfórmula II-O, o
- R^{1P} y R^{1O} 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, alqueno 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,
- 5 R^{2P} y R^{2O} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, o halógeno;
- 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^{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
- 10 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, en el que
- Y^P y Y^O son oxígeno o representan un enlace covalente;
- cuando Y^P y Y^O son oxígeno,
- 15 R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P o II-O,
- R^{1O} representa la subfórmula II-O, o
- R^{1P} junto con R^{2P} y R^{1O} junto con R^{2O} representan la subfórmula III, o R^{1P} y R^{1O} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o alquilo C₁-C₁₈,
- R^{2P} representa una de las subfórmulas II-P o II-O,
- 20 R^{2O} representa la subfórmula II-O, o
- R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representa la subfórmula III, o R^{2P} y R^{2O} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o alquilo C₁-C₁₈;
- cuando Y^P y Y^O representan un enlace covalente,
- R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P o II-O,
- 25 R^{1O} representa la subfórmula II-O, o
- R^{1P} y R^{1O} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o alquilo C₁-C₁₈,
- R^{2P} y R^{2O} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o flúor;
- R⁴ y R⁶ son hidrógeno,
- R⁵ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
- 30 R^{P2} y R^{P6} son hidrógeno,
- R^{P3} y R^{P5} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₄, en el 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,
- 35 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 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.
- Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M
 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- 5 R^{1M} representa la subfórmula II-M, o
 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M
 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- 10 R^{1M} representa la subfórmula 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} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- 15 R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{2M} representa la subfórmula II-M, o
 R^{2P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
 R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{2M} representa la subfórmula II-M, o
- 20 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- 25 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subfórmula 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,
- 30 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, o halógeno;
 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 , y R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 .
- 35 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, en el 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 subfórmulas III, IV o V, R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subfórmulas III, IV o V,
- 40 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 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,
- R^{b1} , R^{b2} , R^{b3} , R^{b4} , R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, y
- 5 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 o I-O, en el que
- Y^P y Y^O son oxígeno,
- R^{1P} junto con R^{2P} y R^{1O} junto con R^{2O} representan una de las subfórmulas III, IV o V,
- R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representan una de las subfórmulas III, IV o V,
- 10 R^4 , R^5 , R^6 y R^7 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^{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
- 15 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, en el que
- Y^P es oxígeno,
- R^{1P} junto con R^{2P} representan una de las subfórmulas III, IV o V,
- R^4 , R^5 , R^6 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
- 20 R^{P2} , R^{P3} , R^{P5} y R^{P6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, R^{a1} , R^{a2} , R^{a3} y R^a 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, en el que
- 25 Y^P es oxígeno,
- R^{1P} junto con R^{2P} representan la subfórmula IV,
- R^4 , R^5 , R^6 y R^7 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.
- 30 Se prefiere un compuesto de fórmula I-P, que es el compuesto (103), (104), (105), (107), (108) o (109), o un compuesto de fórmula I-O, que es compuesto (101), (102) o (106). Las estructuras de estos compuestos se representan en los ejemplos de síntesis respectivos S-1 a S-9.
- La cantidad empleada del componente b), esto es, un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, con respecto al componente a), esto es, un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, varía con el
- 35 material orgánico particular susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz y el grado de protección deseado.
- Se prefiere una composición, que comprende un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por 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 desde 0.001% a 2%, especialmente
- 40 desde 0.005% a 1%, basado 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).

Se puede seleccionar además un aditivo adicional de la siguiente lista:

1. Antioxidantes

- 5 1.1. Monofenoles alquilados, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol, 2-tert-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-ditert-butil-4-etilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(α -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles que son lineales o ramificados en las cadenas laterales, por ejemplo 2,6-di-nonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-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.
- 10 1.2. Alquiltiometilfenoles, por ejemplo 2,4-dioctiltiometil-6-tert-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-di-dodecil-tiometil-4-nonilfenol.
- 1.3. Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil estearato, bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) adipato.
- 1.4. Tocoferoles, por ejemplo α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol, δ -tocoferol y mezclas de los mismos (vitamina E).
- 15 1.5. Tiodifenil éteres hidroxilados, por ejemplo 2,2'-tiobis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-3-metilfenol), 4,4'-tio-bis(6-tert-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-secamilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)disulfuro.
- 20 1.6. Alquilidenobisfenoles, por ejemplo 2,2'-metilenobis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenobis(6-tertbutil-4-etilfenol), 2,2'-metilenobis[4-metil-6-(α -metilciclohexil)fenol], 2,2'-metilenobis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metileno-bis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenobis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilideno-bis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidenobis(6-tert-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenobis[6-(α -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenobis[6-(α,α -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenobis(2,6-di-tertbutilfenol), 4,4'-metilenobis(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-hidroxibencil)-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-fenilo)diciclopentadieno, bis[2-(3'-tert-butil-2'-hidroxil-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.
- 25 1.7. Compuestos O-, N- y S-bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-tert-butil-4,4'-dihidroxidibencil éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-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-ditert-butil-4-hidroxibencil)sulfuro, isoocetil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil-mercaptoacetato.
- 30 1.8. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo dioctadecil-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-2-hidroxibencil)malonato, dioctadecil-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.
- 35 1.9. Compuestos de hidroxibencilo aromáticos, 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.
- 40 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-ditert-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.
- 45 1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo, dimetil-2,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-tertbutil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-tertbutil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal de calcio del monoetil éster del ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxi bencilfosfónico.
- 50 1.12. Acilaminofenoles, por ejemplo 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxiestearanilida, octil N-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) carbamato.

5 1.13. Ésteres del 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 alcanol C₇-C₉ lineal y ramificado, octadecanol, una mezcla de alcanol C₁₃-C₁₅ lineal y ramificado, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, 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.

10 1.14. Ésteres del ácido β -(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, 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-metil-fenilo)propioniloxi}-1,1-dimetil-etil]-2,4,8,10-tetraoxaespíro[5.5]undecano.

15 1.15. Ésteres del 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, neopentil glicol, 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.

20 1.16. Ésteres del 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, neopentil glicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-thiaundecanol, 3-thiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

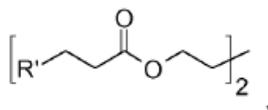
25 1.17. Amidas del ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico, por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil) hexametilenodiamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilenodiamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]-propioniloxi)etil]oxamida (Naugard XL-1 (RTM), suministrado mediante Uniroyal).

1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)

30 1.19. Antioxidantes amínicos, por ejemplo N,N'-di-isopropil-p-fenilenodiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilenodiamina, N,N'-diciclohexil-p-fenilenodiamina, N,N'-difenil-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilenodiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilenodiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilenodiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilenodiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilenodiamina, 4-(p-toluenesulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilenodiamina, 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-dimetilaminometilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-bis[(2-metilfenil)amino]-etano, 1,2-bis(fenilamino)propano, (o-tolil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)-fenil] amina, N-fenil-1-naftilamina tert-octilada, una mezcla de tert-butil/tert-octildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de nonildi-fenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de dodecildi-fenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohehexildi-fenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de tert-butildi-fenilaminas 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-hexametilenodiamina, bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il)sebacato, 2,2,6,6-tetra-metilpiperidin-4-ona, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol.

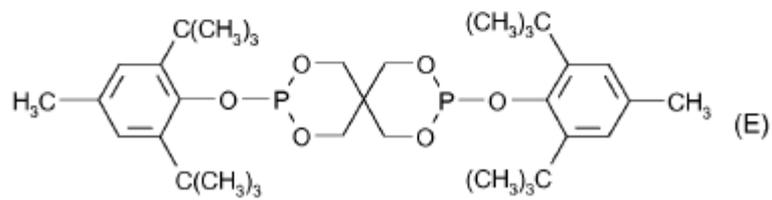
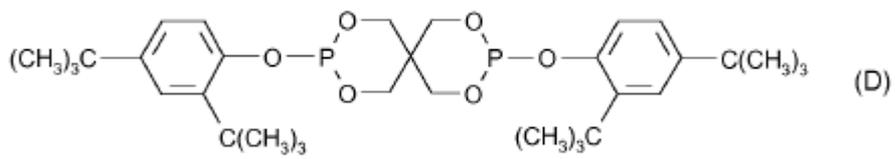
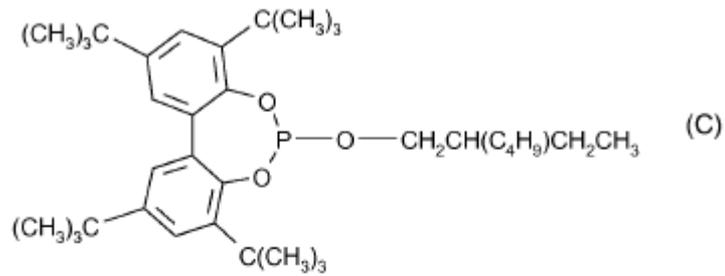
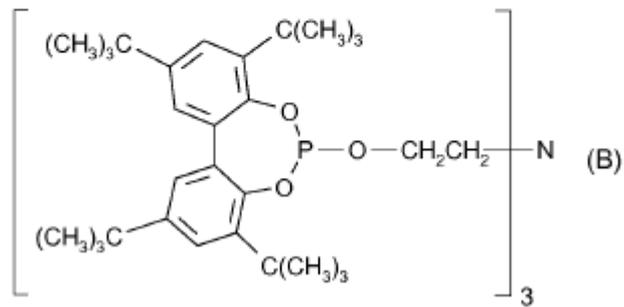
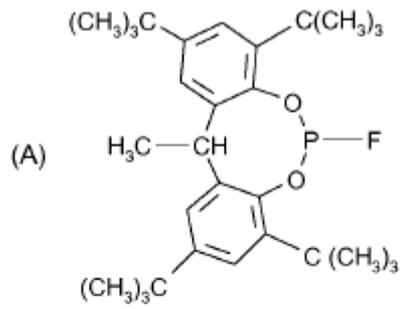
45 2. Absorbentes UV y estabilizantes de la luz

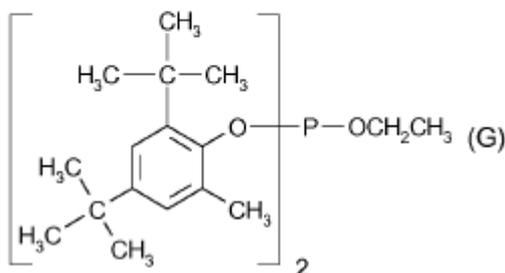
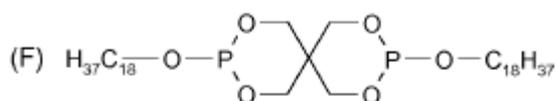
50 2.1. 2-(2'-Hidroxifenil)benzotriazoles, por ejemplo 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-di-tertbutil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenilo)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 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-amil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-bis(α,α -dimetilbencil)-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenilo)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)-fenilo)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tertbutil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)-fenilo)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2,2'-metilenobis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenol]; el producto de transesterificación de 2-[3'-tert-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilenglicol 300;



- cuando R'=3'-tert-butil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenilo, 2-[2'-hidroxi-3'-(α,α -dimetilbencil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]benzotriazol; 2-[2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-(α,α -dimetilbencil)fenil] benzotriazol.
- 2.2. 2-Hidroxibenzofenonas, por ejemplo los derivados 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-deciloxi, 4-dodeciloxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi y 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi.
- 2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y no sustituidos, por ejemplo 4-tert-butilfenil salicilato, fenil salicilato, octilfenil salicilato, dibenzoil resorcinol, bis(4-tert-butilbenzoil)resorcinol, benzoil 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, isoocil α -ciano- β,β -difenilacrilato, metil α -carbometoxicinamato, metil α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato, butil α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato, metil α -carbometoxi-p-metoxicinamato, 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], tal como el complejo 1:1 o 1:2, con o sin ligandos adicionales tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel de los ésteres monoalquílicos, por ejemplo, el metil o etil éster, del ácido 4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilfosfónico, complejos de níquel de cetoximas, por ejemplo, de 2-hidroxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, con o sin ligandos adicionales.
- 2.6. Aminas impedidas estéricamente, 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)nitrotriacetato, tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanodiol)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazina), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencil)malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-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-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidona-2,5-diona, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)pirrolidona-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-oxospiro-[4,5]decano y epíclorohidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)oxicarbonil)-2-(4-metoxifenil)-eteno, N,N'-bis-formil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina, un diéster del ácido 4-metoximetilnomalónico 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 ácido maleico anhídrido- 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 formal de N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-hexano-1,6-diamina y 2,4-dicloro-6-[n-butil-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amino]-[1,3,5]triazina con extremo protegido con 2-cloro-4,6-bis-(di-n-butilamino)-[1,3,5]triazina, una mezcla de compuestos oligoméricos que son los productos de condensación formal de N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il)-hexano-1,6-diamina y 2,4-dicloro-6-[n-butil-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il)-amino]-[1,3,5]triazina con extremo protegido con 2-cloro-4,6-bis-(di-n-butilamino)-[1,3,5]triazina, 2,4-bis[N-(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina-4-il)-N-butilamino]-6-(2-hidroxietil)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-morfolinona, 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-ciclo-hexiloxi-2,2,6,6-piperidina-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triazina con N,N'-bis-(3-amino-propil)etilendiamina), 1,3,5-tris(Nciclohexil-N-(2,2,6,6-tetrametil-piperazina-3-ona-4-il)amino)-s-triazina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(1,2,2,6,6-pentametilpiperazina-3-ona-4-il)-amino)-s-triazina.

- 2.7. Oxamidas, por ejemplo 4,4'-dioctiloxianilida, 2,2'-dietoxioxianilida, 2,2'-dioctiloxi-5,5'-di-tert-butoxianilida, 2,2'-didodeciloxi-5,5'-di-tert-butoxianilida, 2-etoxi-2'-etiloxianilida, N,N'-bis(3-dimetilaminopropil)oxamida, 2-etoxi-5-tert-butil-2'-etoxianilida y su mezcla con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-tert-butoxianilida, mezclas de oxanilidas o- y p-metoxi-disustituidas y mezclas de oxanilidas o- y p-etoxi-disustituidas.
- 5 2.8. 2-(2-Hidroxifenil)-1,3,5-triazinas, por ejemplo 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2,4-dihidroxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-propil-oxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(4-metilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-dodeciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-trideciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-octiloxipropiloxi) fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxipropoxi)-2-hidroxifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-dodeciloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-hexiloxi)fenilo-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-hidroxifenil)-4-(4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5-triazina, 2-{2-hidroxi-4-[3-(2-etilhexil-1-oxi)-2-hidroxipropiloxi]-fenilo}-4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina.
- 10
- 15 3. Desactivadores de metales, por ejemplo N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-saliciloil hidrazina, N,N'-bis(saliciloil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis(bencilideno) oxalil dihidrazida, oxanilida, isoftaloil dihidrazida, sebacoil bisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipoil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)oxalil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)-tiopropionil dihidrazida.
- 20 4. Fosfitos y fosfonitos, que son diferentes a un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, por ejemplo trifenil fosfito, difenilalquil fosfitos, fenildialquil fosfitos, tris(nonilfenil) fosfito, trilauril fosfito, trioctadecil fosfito, diestearilpentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-tert-butilfenil) fosfito, diisododecil pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-cumilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,6-di-tert-butil-4-metilfenil)pentaeritritol difosfito, diisododeciloxipentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tris(tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, triestearil sorbitol trifosfito, tetrakis(2,4-di-tert-butilfenil) 4,4'-bifenileno difosfonito, 6-isoctiloxi-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocin, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)metil fosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)etil fosfito, 6-flúor-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12-metildibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocin, 2,2',2''-nitriilo-[trietiltris(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.
- 25
- Los siguientes fosfitos son especialmente preferidos:
- 30 Tris(2,4-di-tert-butilfenil) fosfito (Irgafos 168, RTM BASF), tris(nonilfenil) fosfito,





5. N-óxidos de hidroxilaminas y amina, por ejemplo N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-dioctilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-dioctadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N,N-dialquilhidroxilamina derivados de amina de cebo hidrogenada, N-óxido de N,N-bis-(alquilo de aceite de colza hidrogenado)-N-metil-amina o N-óxido de trialquilamina.
6. Nitronas, por ejemplo, N-bencil-alfa-fenilnitrona, N-etil-alfa-metilnitrona, N-octil-alfa-heptilnitrona, N-lauril-alfa-undecilnitrona, N-tetradecil-alfa-tridecil-nitrona, N-hexadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-octadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-hexadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-octadecil-alfa-pentadecilnitrona, en las partes de las partes de los Estados Unidos. -dialquilhidroxilamina derivada de amina de sebo hidrogenada.
7. Tiosinergistas, por ejemplo dilauril tiodipropionato, dimistril tiodipropionato, diestearil tiodipropionato y pentaeritritol tetrakis-éster del ácido 3-(n-lauril)-propiónico].
8. Captadores de peróxido, por ejemplo ésteres de ácido α -tiodipropiónico, por ejemplo los ésteres de laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobenzimidazol o la sal de zinc de 2-mercaptobenzimidazol, dibutilditiocarbamato de zinc, disulfuro de dioctadecilo, tetrakis de pentaeritritol (β -dodecilmercapto) propionato .
9. Estabilizantes de poliamida, por ejemplo, sales de cobre en combinación con yoduros y/o compuestos de fósforo y sales de manganeso divalente.
10. Captadores de ácidos, por ejemplo, melamina, polivinilpirrolidona, diciandiamida, trialilcianurato, 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, magnesio behenato, estearato de magnesio, ricinoleato de sodio y palmitato de potasio, pirocatecolato de antimonio y pirocatecolato de zinc.
11. Benzofuranonas e indolinonas, que son diferentes de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, por ejemplo los descritos en los documentos 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 3-[4-(2-acetoxi-etoxi)fenil]-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 5,7-di-tert-butil-3-[4-(2-estearoiloxi-etoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-tert-butil-3-(4-[2-hidroxietoxi]-fenilo)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 y 3-(2-acetoxi-4-(1,1,3,3-tetrametil-butil)-fenilo)-5-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-benzofuran-2-ona.
12. Agentes de nucleación, por ejemplo sustancias inorgánicas, tales como talco, óxidos metálicos, tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de, preferiblemente, metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos, tales como ácidos mono o policarboxílicos y las sales de los mismos, por ejemplo, ácido 4-tert-butilbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos, tales como copolímeros iónicos (ionómeros), Irgaclear XT 386 (RTM BASF), 1,3: 2,4-bis (3',4'-dimetilbencilideno)-sorbitol, 1,3: 2,4-di (parametilbencilideno)-sorbitol, y 1,3: 2,4-di (bencilideno) sorbitol.
13. Rellenos y agentes de refuerzo, por ejemplo, carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, perlas de vidrio, amianto, talco, caolín, bentonita, mica, hidrotalcita, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos metálicos, negro de humo, grafito, harina de madera y harinas o fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas.
14. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes ignífugos, agentes antiestáticos y agentes de soplado.

5 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 eficaces 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, que es diferente a un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, como un 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 de 1 a 1 en función del peso del aditivo adicional.

Se prefiere una composición que comprenda 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).

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

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

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

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

Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un antioxidante, un absorbente de UV, un estabilizante de luz de amina impedida, un compuesto de níquel, un desactivador de metal, un fosfito o fosfonito, que es diferente a un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, un N-óxido de hidroxilamina o amina, un tiosinérgico, un captador de peróxido, un agente de nucleación, un agente de relleno o reforzante.

25 Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, un captador de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico.

Se prefiere una composición, que comprende

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

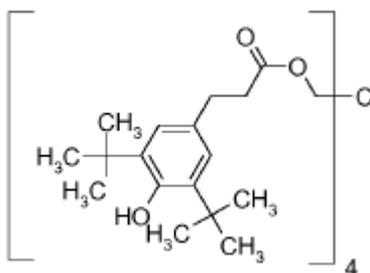
b) un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, y

c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico o un fosfito o fosfonito, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

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

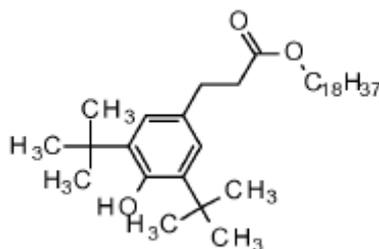
35 Se prefiere una composición, que comprende como componente c) un antioxidante fenólico, que es un éster de ácido β -(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil) propiónico.

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



40 y para el cual un nombre químico es tetrakis- $[\beta$ -(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil] metano o alternativamente tetrakis-[3-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]metano. Está contenido en el producto comercial Irganox 1010 (RTM BASF).

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

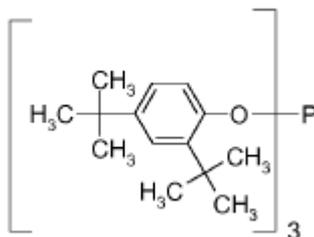


y para el cual un nombre químico es estearil β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato o alternativamente estearil 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato. Está contenido en el producto comercial Irganox 1076 (RTM BASF).

- 5 Se prefiere una composición que comprenda 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, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Un fosfito de especial relevancia es un compuesto como se representa



10

y para los cuales un nombre químico es fosfito de tris-(2,4-di-tert-butilfenilo). Está contenido en el producto comercial Irgafos 168 (RTM BASF).

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

- 15 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).

20

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

Se prefiere una composición, en la que la relación en peso del componente b) al componente d) es desde 10:1 a 1:30, en particular desde 4:1 a 1:20, especialmente desde 2:1 a 1:10, y en la que la cantidad total del componente b), el componente c) y el componente d) es inferior al 50%, en particular entre el 0.01% y el 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, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, un captador 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 el que el componente c) y el componente d) son independientemente uno del otro un fosfito o fosfonito, que es diferente a un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, un captador 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.

5 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, que es diferente de 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,

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

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

10 d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, que es diferente de 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,

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

15 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

d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, que es diferente de 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,

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 fosfito de tris-(2,4-di-tert-butilo).

Se prefiere una composición, que comprende

25 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

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

30 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 incluyen la presencia opcional de un aditivo adicional como componente c) y la presencia opcional de un segundo aditivo adicional como componente d).

35 Una realización adicional de la invención se refiere a un procedimiento para la protección de un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, esto es, el componente a), que comprende las etapas de

- proporcionar el material orgánico, esto es, el componente a), y

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

La incorporación o aplicación del componente b) se puede llevar a cabo en un aparato de procesamiento, en particular un recipiente que se puede calentar equipado con un agitador, que preferiblemente se puede cerrar. Un recipiente que se puede calentar equipado con un agitador es, por ejemplo, una amasadora, extrusora, mezcladora o recipiente agitado. Ejemplos específicos de los mismos son una extrusora de solo husillo, una extrusora de husillo doble

- 5 contrarrotante y corrotante, una extrusora de engranaje planetario, una extrusora de anillo o una coamasadora. También es posible usar un aparato de procesamiento, que contiene al menos un compartimiento de eliminación de gas al que se puede aplicar un vacío y/o que se puede ajustar en una atmósfera, en el que el contenido de oxígeno es bajo o no hay oxígeno, por ejemplo, bajo una atmósfera de nitrógeno. El componente b) se puede añadir directamente al aparato de procesamiento.
- El componente b) se puede incorporar o aplicar en cualquier etapa de procesamiento del componente a). Si el componente a) es un polímero, la etapa es en particular antes o durante una operación de conformado del componente a) en el aparato de procesamiento.
- 10 El componente b) se puede incorporar o aplicar en forma de un polvo seco, en forma de una masa fundida, en forma encapsulada tal como encapsulación en una cera o un polímero auxiliar o en forma de una mezcla húmeda tal como una solución, una dispersión o una suspensión, por ejemplo, en un solvente inerte, agua o aceite. Un agente dispersante o de suspensión puede estar presente en el caso de una mezcla húmeda del componente b). Una forma adicional para la incorporación es un gránulo, por ejemplo, obtenido compactando un polvo del componente b).
- El componente b) también se puede incorporar o aplicar pulverizando sobre el componente a).
- 15 En el 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 tiene lugar la reticulación durante la formación del componente a), se prefiere la incorporación o aplicación antes de la reticulación.
- 20 En el caso de que el componente a) sea un polímero, el procedimiento de incorporación o aplicación es preferiblemente un procedimiento de moldeado, en particular un moldeado por inyección, moldeado por soplado, moldeado por compresión, rotomoldeo, moldeado por escurrimiento o moldeado por extrusión.
- Se prefiere un procedimiento, 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
- 25 - proporcionar el material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, 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 intervalo desde 135 a 350°C, preferiblemente desde 150°C a 340°C, en particular desde 180°C a 330°C y muy especialmente desde 190°C a 320°C.
- 30 Se prefiere un procedimiento, en el que el componente b) se incorpora o se aplica a un extrusor durante el procesamiento del componente a), que es un polímero.
- En caso de un aditivo adicional y opcionalmente un segundo aditivo adicional, esto es, el componente c) o los componentes c) y d), el componente b) y el aditivo adicional o el segundo aditivo adicional se pueden incorporar o aplicar en el componente a) individualmente o mezclado entre sí. Si se desea, los componentes individuales se pueden mezclar entre sí antes de la incorporación en el componente a), por ejemplo, por mezcla en seco, compactación, fusión,
- 35 encapsulación con una cera o por un polímero auxiliar o como 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 añadir al componente a) en forma de una mezcla maestra ("concentrado"), que contiene el componente b), un aditivo adicional, opcionalmente un segundo aditivo adicional y un polímero de mezcla maestra como un polímero auxiliar. El componente b) y un aditivo adicional y opcionalmente un segundo aditivo adicional se incorporan en la mezcla maestra en una concentración de, por ejemplo, desde 1% a 40% y preferiblemente 2% a 20% en peso de la mezcla maestra. El contenido del polímero de mezcla maestra es la diferencia hacia el 100% en peso de la mezcla maestra. El polímero de mezcla maestra no debe ser necesariamente el mismo polímero que el componente a) en caso de que el último sea un polímero.
- 40
- 45 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 a partir de una composición que comprende el componente a), que es un polímero, y un componente b), puede ser un artículo conformado. Los ejemplos para un artículo conformado son:
- 50 I-1) Dispositivos flotantes, aplicaciones marinas, flotadores, boyas, madera plástica para cubiertas, muelles, barcos, kayaks, remos y refuerzos de playa.

- 5 I-2) Aplicaciones automotrices, en particular parachoques, tableros de instrumentos, baterías, revestimientos trasero y posterior, piezas de molduras debajo del capó, estante de sombrero, revestimientos de baúles, revestimientos interiores, fundas de bolsas de aire, molduras electrónicas para accesorios (luces), paneles para tableros, vidrio de faro delantero, panel de instrumentos, revestimientos exteriores, tapicería, luces automotrices, faros delanteros, luces de estacionamiento, luces traseras, luces de freno, guarniciones interiores y exteriores; paneles de puerta; tanque de gas; lado frontal acristalado; ventanas traseras; respaldo de los asientos, paneles exteriores, aislamiento de cables, extrusión de perfiles para sellado, blindaje, cubiertas de pilares, piezas de chasis, sistemas de escape, filtro de combustible/llenado, bombas de combustible, tanque de combustible, molduras laterales del cuerpo, tapas convertibles, espejos exteriores, molduras exteriores, sujetadores/fijaciones, módulo frontal, vidrio, bisagras, sistemas de bloqueo, portaequipajes/parrilla del techo, piezas prensadas/estampadas, obturaciones, protección contra impactos laterales, amortiguador/aislante acústico y techo corredizo.
- 10 I-3) Dispositivos de tráfico por carretera, en particular señalizaciones, postes para señalización vial, accesorios para automóviles, triángulos de advertencia, estuches médicos, cascos, neumáticos.
- I-4) Dispositivos para avión, ferrocarril, automóvil (automóvil, moto, camiones) incluyendo muebles.
- 15 I-5) Dispositivos para aplicaciones espaciales, en particular cohetes y satélites, por ejemplo, escudos de reentrada
- I-6) Dispositivos para arquitectura y diseño, aplicaciones mineras, sistemas acústicamente silenciosos, refugios en la calle y albergues.
- 20 II-1) Electrodomésticos, estuches y cubiertas en general y dispositivos eléctricos/electrónicos (ordenador personal, teléfono, teléfono portátil, impresora, televisores, dispositivos de audio y video), macetas, tazón de televisión satelital y dispositivos de panel.
- II-2) Chaqueta para otros materiales como acero o textiles.
- II-3) Dispositivos para la industria electrónica, en particular aislamiento para enchufes, especialmente enchufes para ordenador, estuches para piezas eléctricas y electrónicas, tableros impresos y materiales para el almacenamiento de datos electrónicos tales como chips, tarjetas de débito o tarjetas de crédito.
- 25 II-4) Electrodomésticos, en particular lavadoras, secadoras, hornos (horno de microondas), lavavajillas, mezcladores y planchas.
- II-5) Cubiertas para luces (por ejemplo, farolas, pantallas de lámparas).
- II-6) Aplicaciones en cables y alambres (semiconductores, aislamiento y envoltura de cables).
- 30 II-7) Láminas para condensadores, refrigeradores, dispositivos de calefacción, aires acondicionados, encapsulamiento de componentes electrónicos, semiconductores, máquinas de café y aspiradoras.
- III-1) Artículos técnicos tales como rueda dentada (engranaje), accesorios deslizantes, espaciadores, tornillos, pernos, manijas y perillas.
- 35 III-2) Hélices, ventiladores y álabes de molinos de viento, dispositivos solares, piscinas, cubiertas de piscinas, revestimientos de piscinas, revestimientos de estanques, armarios, armarios, paredes divisorias, paredes de listones, paredes abatibles, techos, contraventanas (por ejemplo, persianas enrollables), accesorios, conexiones entre tuberías, mangas y cintas transportadoras.
- III-3) Artículos sanitarios, en particular cabinas de ducha, asientos de inodoros, cubiertas y fregaderos.
- III-4) Artículos higiénicos, en particular pañales (bebés, incontinencia de adultos), artículos de higiene femenina, cortinas de baño, cepillos, estereras, bañeras, inodoros móviles, cepillos de dientes y sartenes.
- 40 III-5) Tuberías (reticuladas o no) para agua, aguas residuales y productos químicos, tuberías para protección de cables y alambres, tuberías para gas, petróleo y aguas residuales, canalones, tuberías descendentes y sistemas de drenaje.
- III-6) Perfiles de cualquier geometría (paneles de ventanas) y revestimiento.
- 45 III-7) Sustitutos de vidrio, en particular placas extruidas o coextruidas, acristalamiento para edificios (monolíticos, gemelos o multipared), aeronaves, escuelas, láminas extruidas, láminas de ventanas para acristalamientos arquitectónicos, trenes, transporte, artículos sanitarios e invernaderos.
- III-8) Placas (paredes, tablas de cortar), recubrimiento por extrusión (papel fotográfico, tetrapack y recubrimiento de tuberías), silos, sustituto de la madera, madera plástica, materiales compuestos de madera, paredes, superficies, muebles, papel decorativo, revestimientos para el suelo (aplicaciones interiores y exteriores), pisos, pizarras, y azulejos.

- III-9) Colectores de entrada y salida.
- III-10) Aplicaciones y cubiertas de cemento, hormigón, materiales compuestos, revestimientos y blindaje, pasamanos, barandillas, encimeras de cocinas, techos, tejas, azulejos y lonas impermeables.
- 5 IV-1) Platos (paredes y tablas de cortar), bandejas, césped artificial, coberturas sintéticas (tal como AstroTurf (RTM)), capa artificial para anillos de estadio (atletismo), piso artificial para anillos de estadio (atletismo) y cintas.
- 10 IV-2) Tejidos continuos y básicos, fibras (alfombras/artículos de higiene/geotextiles/monofilamentos; filtros; toallitas/cortinas (persianas)/aplicaciones médicas), fibras a granel (aplicaciones tales como batas/ropa de protección), redes, cuerdas, cables, cordeles, cordones, hilos, cinturones de seguridad, ropa, ropa interior, guantes; botas; botas de goma, ropa íntima, prendas de vestir, trajes de baño, ropa deportiva, paraguas (parasol, sombrilla), paracaídas, parapentes, velas, "seda de globos", artículos para acampar, carpas, colchones hinchables, tumbonas, bolsas a granel y bolsas. Telas no tejidas tales como telas médicas y ropa relacionada, indumentaria industrial, telas para exteriores, muebles para el hogar y telas de construcción.
- 15 IV-3) Membranas, aislamiento, cubiertas y sellos para techos, túneles, vertederos, estanques, vertederos, paredes, membranas para techos, geomembranas, piscinas, cortinas (persianas)/protectores solares, toldos, marquesinas, papel pintado, empaçado y embalaje de alimentos (flexible y sólido), embalaje médico (flexible y sólido), airbags/cinturones de seguridad, apoyabrazos y cabezas, alfombras, consola central, tablero de instrumentos, cabinas, puerta, módulo de la consola superior, tapizado de la puerta, techo interior, iluminación interior, espejos interiores, cubiertas de paquetes, cubierta de equipaje trasera, asientos, columna de la dirección, volante, textiles y ribete de cajuela.
- 20 V) Películas (embalaje, depósito, laminado, agricultura y horticultura, invernadero, mantillo, túnel, ensilado), envoltura de pacas, piscinas, bolsas de residuos, papel tapiz, película estirable, rafia, película de desalinización, baterías y conectores.
- VI-1) Embalaje y envoltura de alimentos (flexible y sólido), botellas.
- VI-2) Sistemas de almacenamiento tales como cajas (canastas), equipaje, cofre, cajas para el hogar, paletas, estantes, orugas, cajas de tornillos, paquetes y latas.
- 25 VI-3) Cartuchos, jeringas, aplicaciones médicas, contenedores para cualquier medio de transporte, papeleras y cubos de la basura, bolsas de residuos, cajas, bote de basura, bolsas de basuras, contenedor de basuras con ruedas, contenedor en general, tanques de agua/agua usada/química/gas/aceite/gasolina/diesel; revestimientos de tanques, cajas, caja de madera, estuches de baterías, artesas, dispositivos médicos tales como pistones, aplicaciones oftálmicas, dispositivos de diagnóstico y embalaje para blíster de productos farmacéuticos.
- 30 VII-1) Recubrimiento de extrusión (papel fotográfico, tetrapack, recubrimiento de tuberías), artículos domésticos de cualquier tipo (por ejemplo, electrodomésticos, termos/percha de ropa), sistemas de sujeción tales como enchufes, abrazaderas de cables y alambres, cremalleras, cierres, cerraduras y cierres rápidos.
- 35 VII-2) Dispositivos de soporte, artículos para el tiempo de ocio tales como dispositivos deportivos y de ejercicios, colchonetas de gimnasia, botas de esquí, patines en línea, esquís, pies grandes, superficies atléticas (por ejemplo, canchas de tenis); tapas de rosca, tapas y tapones para botellas y latas.
- VII-3) Muebles en general, artículos de espuma (cojines, amortiguadores de impacto), espumas, esponjas, ropa de plato, estereras, sillas de jardín, asientos de estadio, mesas, sofás, juguetes, kits de construcción (tablas/figuras/bolas), teatros, toboganes y vehículos de juego.
- VII-4) Materiales para almacenamiento de datos ópticos y magnéticos.
- 40 VII-5) Artículos de cocina (comer, beber, cocinar, almacenar).
- VII-6) Cajas para CD, casetes y cintas de video; artículos electrónicos de DVD, suministros de oficina de cualquier tipo (bolígrafos, sellos y almohadillas de tinta, mouse, estantes, pistas), botellas de cualquier volumen y contenido (bebidas, detergentes, cosméticos, incluidos perfumes), y cintas adhesivas.
- 45 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 (ser humano), impresión placas (flexográficas), placas de circuitos impresos y tecnologías de visualización.
- VII-8) Dispositivos de polímeros rellenos (talco, tiza, arcilla china (caolín), wollastonita, pigmentos, negro de humo, TiO₂, mica, nanocompuestos, dolomita, silicatos, vidrio, asbesto).
- 50 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 está moldeado. En particular, el moldeado se efectúa mediante inyección, soplado, compresión, rotomoldeo, moldeado por escurrimiento o por extrusión.

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

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.

10 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, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, para estabilizar un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz contra la degradación por oxidación, calor o luz.

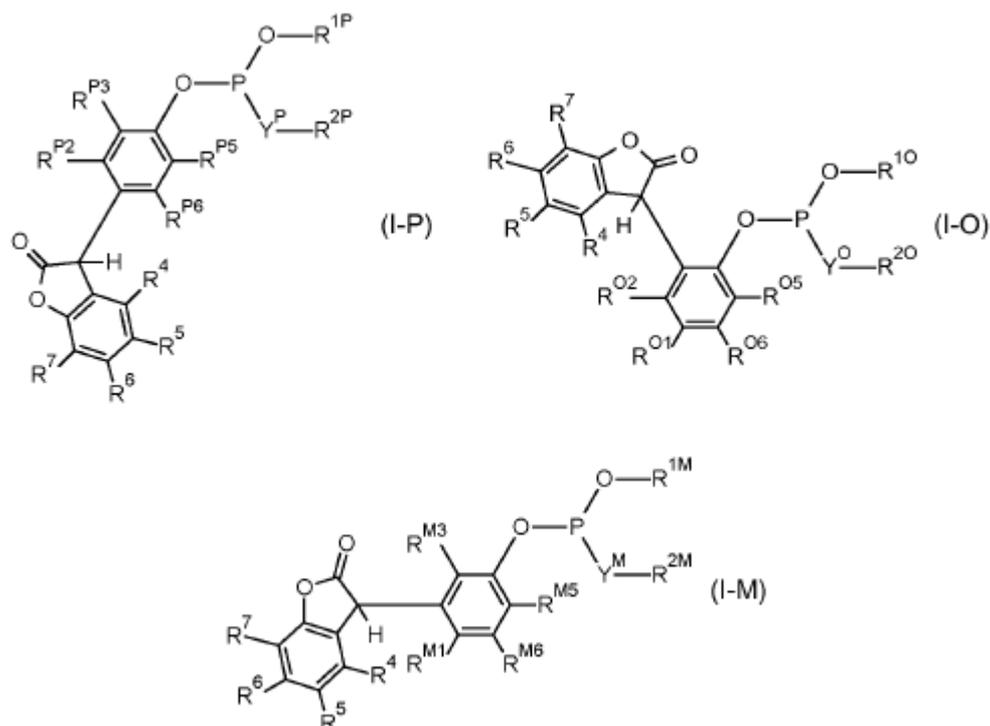
15 Se prefiere el uso de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M en combinación con un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M para estabilizar un material orgánico susceptible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

20 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, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, para estabilizar un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, que es una poliolefina o un copolímero del mismo, contra la degradación por oxidación, calor o luz.

25 El procesamiento de un componente a) se caracteriza como una exposición a corto plazo del componente a) al calor, por ejemplo, a una temperatura en el intervalo desde 135°C a 350°C, en particular desde 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 tiempo de uso posible, por ejemplo, por debajo de 1 hora o por encima 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.

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



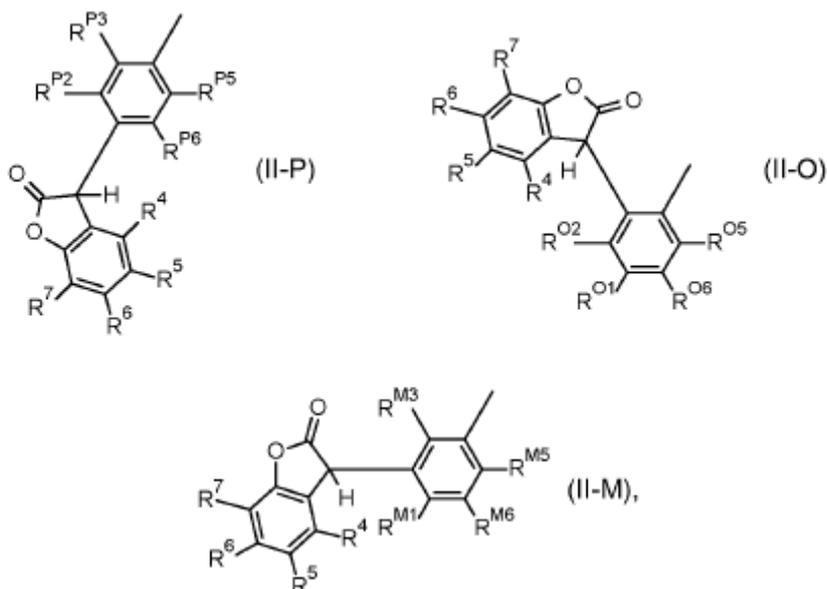
30

en el 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M

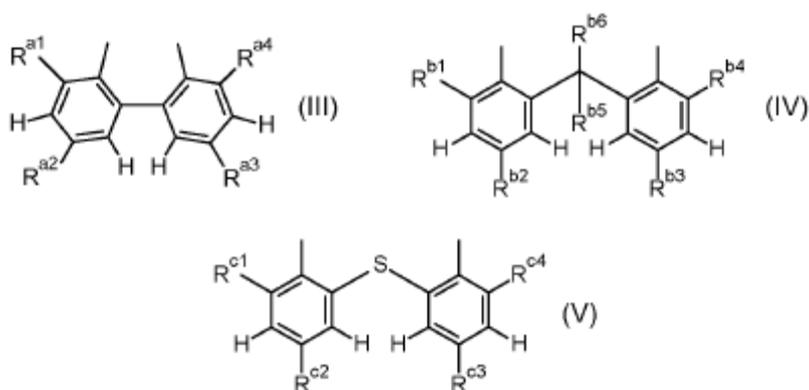


5

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

R^{1M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V



10 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} , alqueno 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,

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

R^{2M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o

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, alqueno 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,

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

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

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

10 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, alqueno 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, o halógeno;

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 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,

que es diferente a un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, un captador de ácido, un antioxidante fenólico y un antioxidante amínico.

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

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

30 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, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

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 un antioxidante fenólico.

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 fosfito o fosfonito, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

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

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

5 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, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, un captador de ácido, un antioxidante fenólico y un antioxidante amínico, y

10 d) un segundo aditivo adicional seleccionado de un grupo que consiste en un fosfito o fosfonito, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M, un captador de ácido, un antioxidante fenólico y un antioxidante amínico; con la condición de que el componente c) sea una sustancia diferente del componente d).

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

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

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 un fosfito o fosfonito, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

b) un compuesto de fórmula I,

25 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-hidroxifenil)-propionato, y

d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito, que es diferente de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

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

30 c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y

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

Se prefiere una composición aditiva, que comprende

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

35 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-hidroxifenil)-propionato, y

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

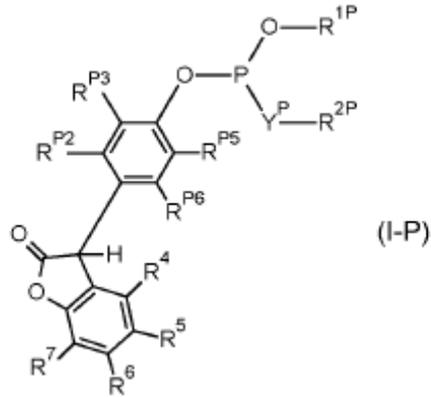
Una realización adicional de esta invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M. El enfoque sintético básico para la fabricación es la reacción de un derivado de fósforo sustituido con halógeno apropiado con el derivado de benzofuranona sustituido con hidroxilo respectivo en presencia de una base y opcionalmente un solvente, especialmente un solvente aprótico.

40

Se prefiere un procedimiento, en el que la base es piridina, carbonato de potasio o carbonato de sodio.

Un solvente aprótico es, por ejemplo, dicloroetano o tolueno.

Se prefiere un procedimiento de fabricación de un compuesto de fórmula I-P

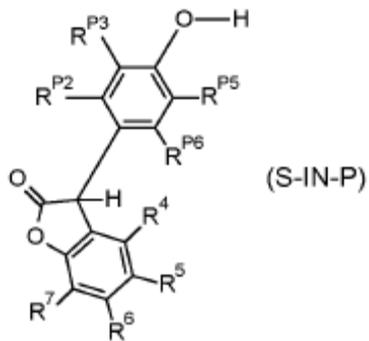


en el que

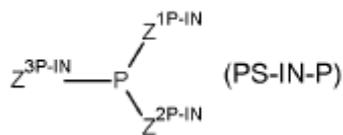
Y^P es oxígeno;

5 que comprende las etapas de

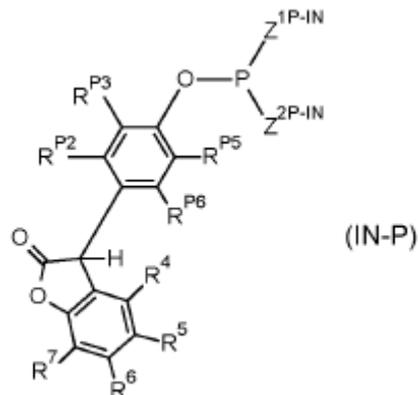
- hacer reaccionar un compuesto de fórmula S-IN-P



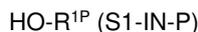
con un compuesto de fórmula PS-IN-P



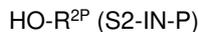
10 en presencia de una base y opcionalmente un solvente aprótico para obtener un compuesto de fórmula IN-P



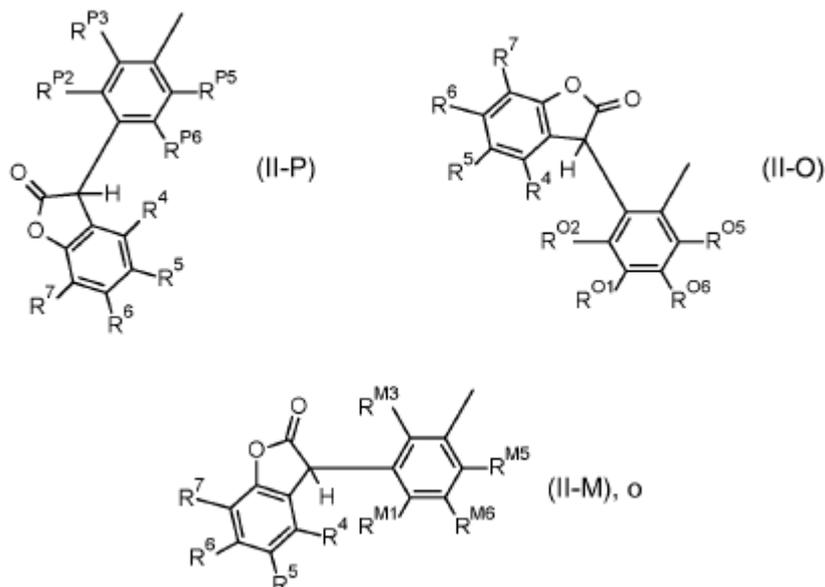
- hacer reaccionar el compuesto de fórmula IN-P con un compuesto de fórmula S1-IN-P



y un compuesto de fórmula S2-IN-P



- 5 en presencia de una base y opcionalmente un solvente aprótico para obtener el compuesto de fórmula I-P; en el que R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,



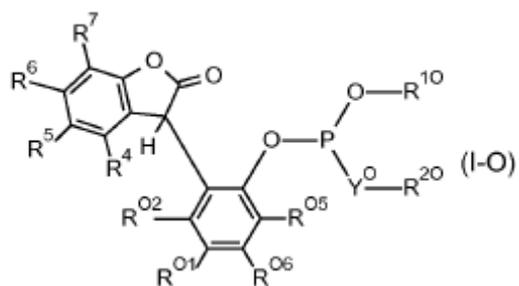
- 10 R^{1P} es arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alcoxi C₁-C₈, halógeno o un fenilo, alquilo C₁-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₆, aralquilo C₇-C₁₃, alquenilo C₂-C₁₈, alquilo C₂-C₃₀, que está interrumpido por uno o más átomos de oxígeno, o alquilo C₂-C₁₆, que está interrumpido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

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

R^{2P} es 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;

- 15 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, y
 Z^{1P-IN}, Z^{2P-IN} y Z^{3P-IN} son independientemente uno del otro halógeno.

- 20 Se prefiere un procedimiento de fabricación de un compuesto de fórmula I-O

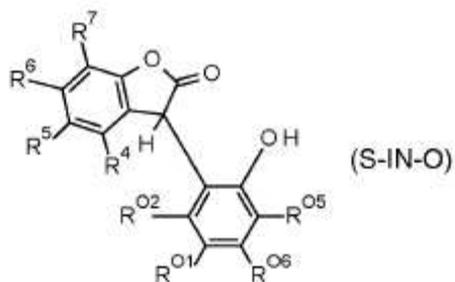


en el que

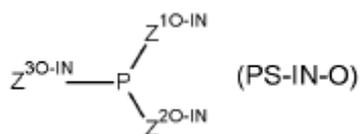
Y^o es oxígeno;

que comprende las etapas de

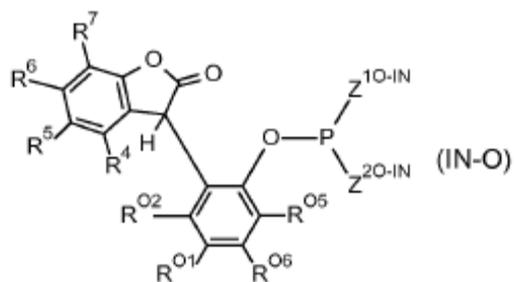
- 5 - hacer reaccionar un compuesto de fórmula S-IN-O



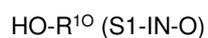
con un compuesto de fórmula PS-IN-O



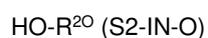
en presencia de una base y opcionalmente un solvente aprótico para obtener un compuesto de fórmula IN-O



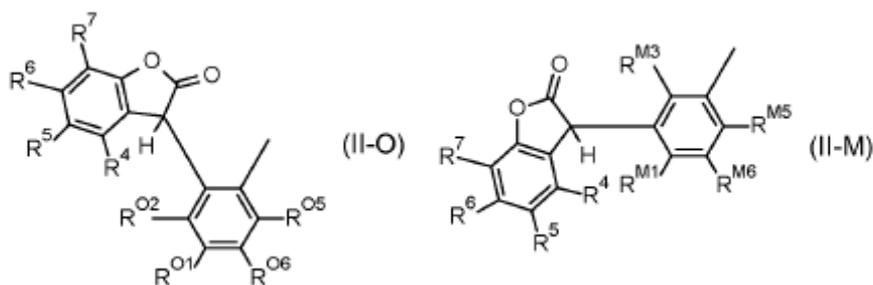
- 10 - hacer reaccionar el compuesto de fórmula IN-O con un compuesto de fórmula S1-IN-O



y un compuesto de fórmula S2-IN-O



- 15 en presencia de una base y opcionalmente un solvente aprótico para obtener el compuesto de fórmula I-O; en el que R¹⁰ representa una de las subfórmulas II-O o II-M,



o

5 R^{10} es 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^{20} representa una de las subfórmulas II-O o II-M, o

R^{20} es 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;

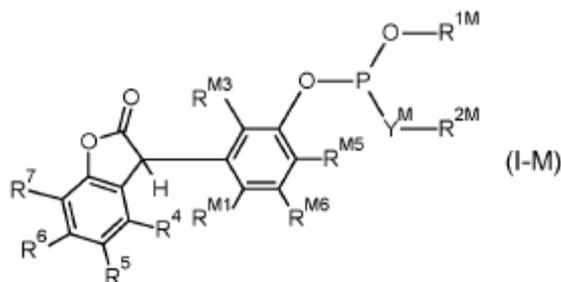
10 R^4 , R^5 , R^6 y R^7 son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

R^{01} , R^{02} , R^{05} y R^{06} 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 , y

Z^{10-IN} , Z^{20-IN} y Z^{30-IN} son independientemente uno del otro halógeno.

Se prefiere un procedimiento de fabricación de un compuesto de fórmula I-M



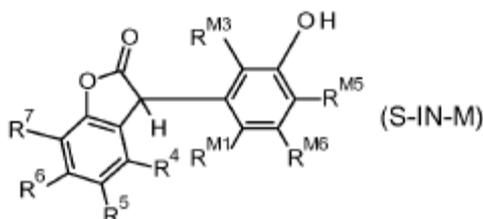
15

en el que

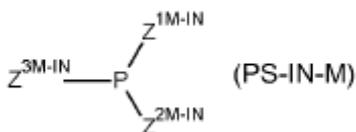
Y^M es oxígeno;

que comprende las etapas de

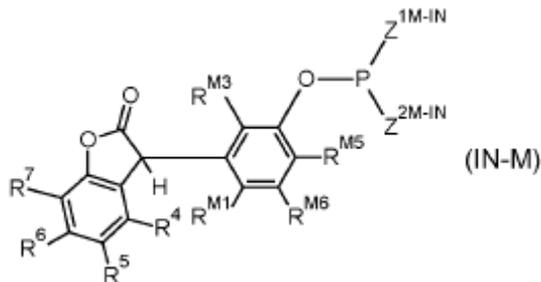
20 - hacer reaccionar un compuesto de fórmula S-IN-M



con un compuesto de fórmula PS-IN-M



en presencia de una base y opcionalmente un solvente aprótico para obtener un compuesto de fórmula IN-M



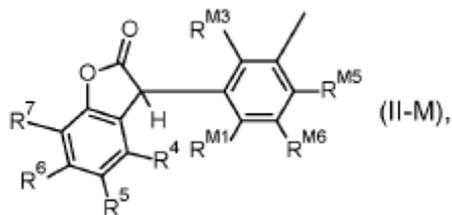
- hacer reaccionar el compuesto de fórmula IN-M con un compuesto de fórmula S1-IN-M

5 HO-R^{1M} (S1-IN-M)

y un compuesto de fórmula S2-IN-M

HO-R^{2M} (S2-IN-M)

en presencia de una base y opcionalmente un solvente aprótico para obtener el compuesto de fórmula I-M; en el que R^{1M} representa la subfórmula II-M,



10

o

R^{1M} es 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,

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

R^{2M} es 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

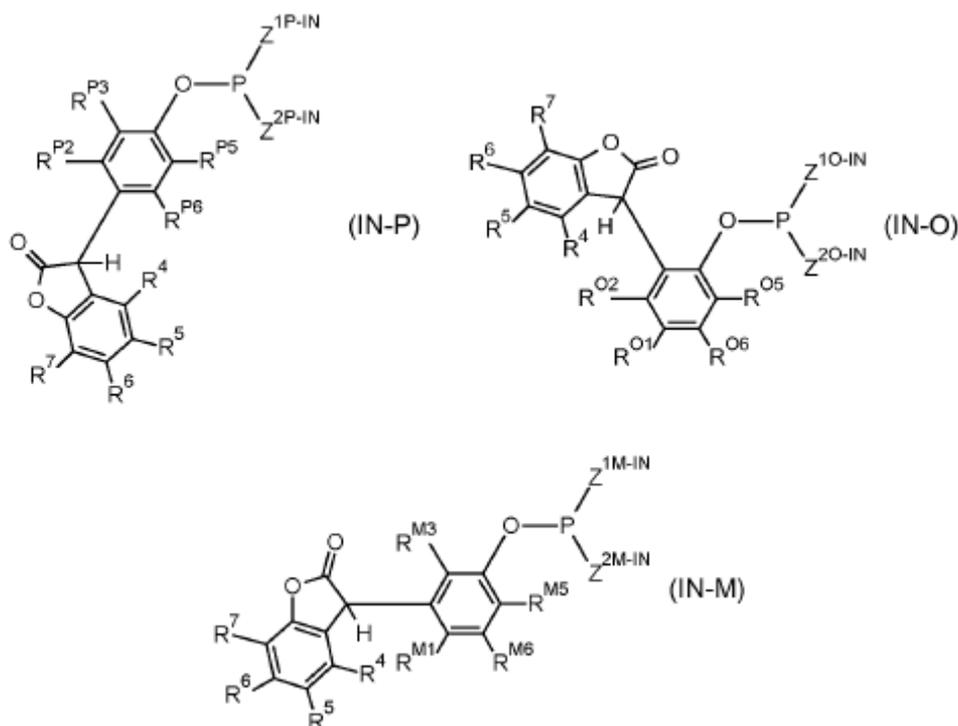
R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

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

Z^{1M-IN}, Z^{2M-IN} y Z^{3M-IN} son independientemente uno del otro halógeno.

Las fórmulas PS-IN-P, PS-IN-O y PS-IN-M están cubriendo los mismos compuestos, pero están individualizadas por claridad en los esquemas de reacción para un compuesto de fórmula I-P, I-O o I-M.

Una realización adicional de esta invención se refiere a un compuesto intermedio de fórmula IN-P, IN-O o IN-M



en el que

Z^{1P-IN} , Z^{2P-IN} , Z^{1O-IN} , Z^{2O-IN} , Z^{1M-IN} y Z^{2M-IN} son independientemente uno del otro halógeno,

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

5 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 , y

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

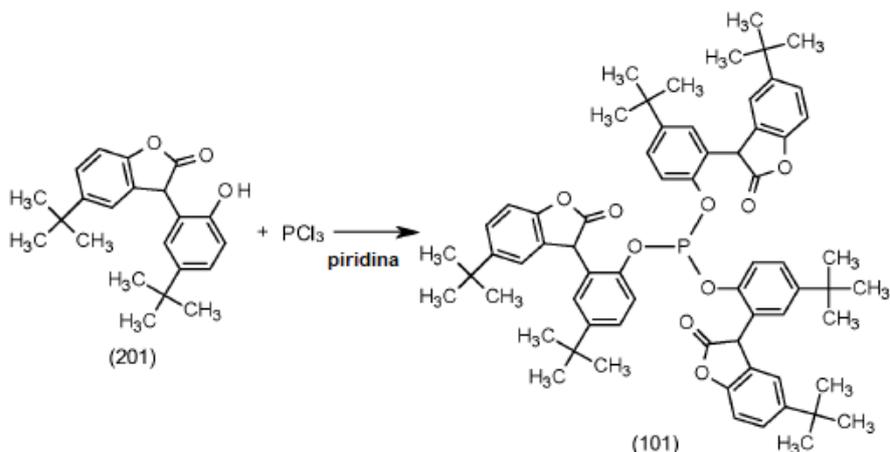
Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente la invención sin limitarla. Los valores de porcentajes son porcentajes en peso si no se especifican de manera diferente.

10 Ejemplos de síntesis

Los procedimientos de síntesis se llevan a cabo en una atmósfera de nitrógeno.

Si no se indica lo contrario, los materiales de partida están disponibles comercialmente, por ejemplo, de Aldrich Corp.

Ejemplo S-1: Síntesis del compuesto (101)



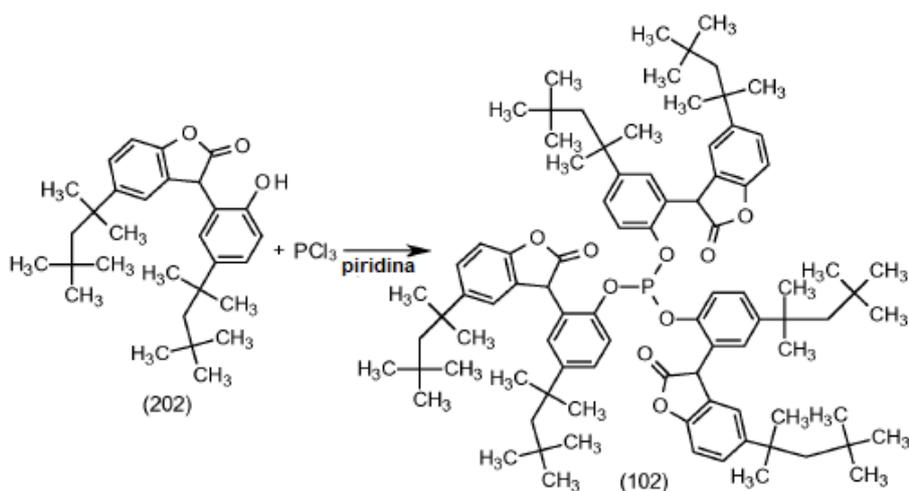
- 5 Se calientan 18.6 g (55 mmol) del compuesto (201) (obtenible según el documento EP 2500341 A, página 8, ejemplo 1) a 65°C en 85 ml de 1,2-dicloroetano seco. Se añaden 5.19 g (65 mmol) de piridina seca. Se añaden 2.5 g (18 mmol) de tricloruro de fósforo, que se disuelven en 2 mL de 1,2-dicloroetano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

³¹P-RMN (tolueno-ds): 128 ppm

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

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

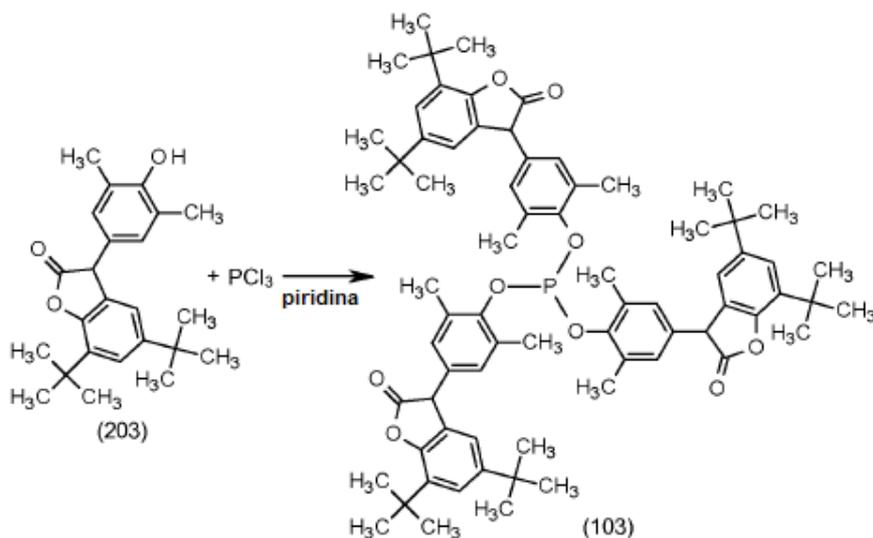
Ejemplo S-2: Síntesis del compuesto (102)



- 15 El compuesto (102) se prepara de forma análoga al ejemplo 1 a partir del compuesto (202) (obtenible según el documento EP 2500341 A, página 8, ejemplo 1 usando el correspondiente 4-tert-octil-fenol) y se obtiene con un rendimiento de 71% de la teoría como un sólido amorfo. ³¹P-RMN (tolueno-ds): 128 ppm

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

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

Ejemplo S-3: Síntesis del compuesto (103)

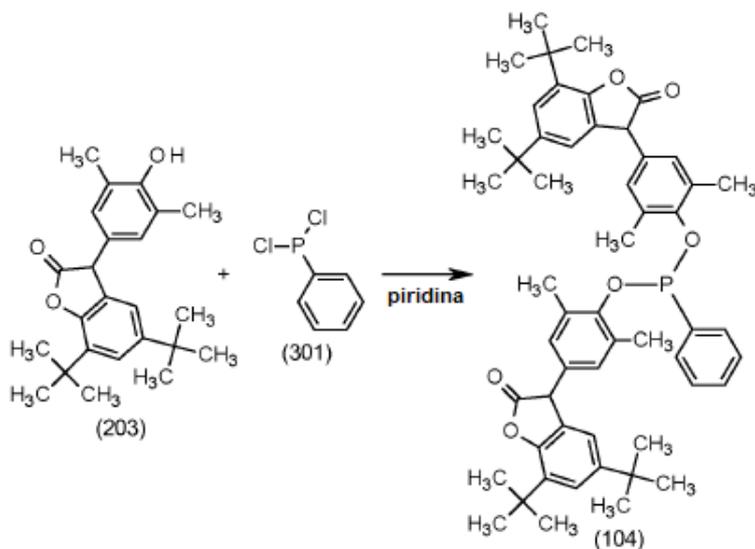
5

El compuesto (103) se prepara de forma análoga al ejemplo 1 a partir del compuesto (203) (obtenible según el documento EP 0648765 A, página 30, compuesto 115) y se obtiene con un rendimiento del 89% de la teoría como un sólido amorfo.

^{31}P -RMN (tolueno-ds): 142 ppm

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

MS (LC/MS, ACPI modo positivo): $[\text{M}+1]^+ = 1128$

Ejemplo S-4: Síntesis del compuesto (104)

10

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) (= diclorofenilfosfato) 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 a temperatura ambiente, el solvente se elimina al vacío y el residuo sólido se seca a 70°C bajo vacío, durante 3 horas. Se obtienen 15.4 g del compuesto (104) (67% de la teoría) como un sólido de color blanco.

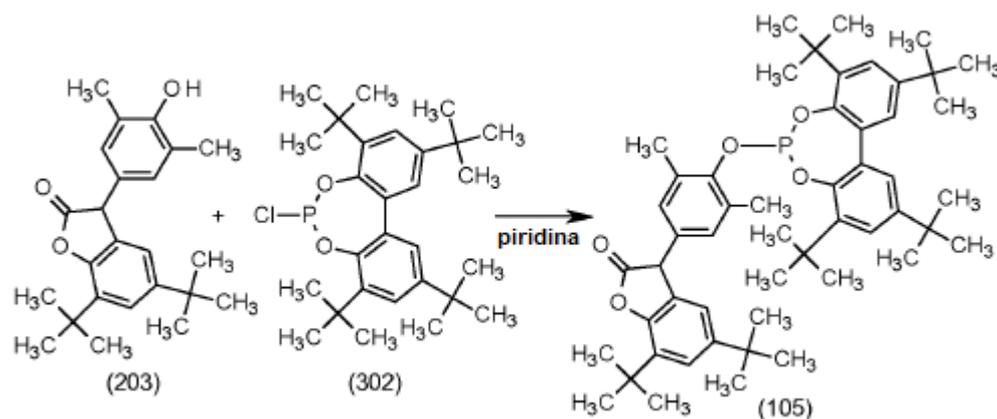
15

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

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

MS (LC/MS, ACPI modo positivo): $[\text{M}+1]^+ = 840$

Ejemplo S-5: Síntesis del compuesto (105)



5

Se disuelven 2.0 g (5 mmol) del compuesto (203) en 10 mL de dicloroetano seco a 65°C. A la solución se añadieron posteriormente 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-clorobenczo [d][1,3,2] benzodioxafosfepina, obtenibles según el documento US 5858905, página 2, ejemplo 1). La masa de reacción se agita a reflujo durante 6 horas, se enfría a 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 solvente combinadas se evaporan a sequedad al vacío. El residuo sólido vítreo se seca adicionalmente a 70°C a vacío. Se obtienen 2.92 g del compuesto (105) (66% de la teoría) como un sólido vítreo de color blanco.

10

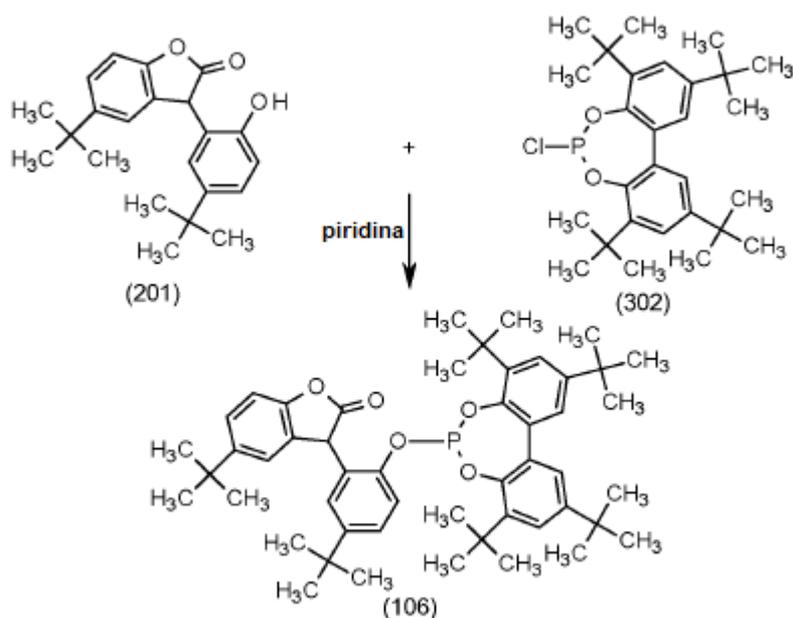
^{31}P -RMN (tolueno-d8): 141 ppm

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

15

MS (LC/MS, ACPI modo positivo): $[\text{M}+1]^+ = 806$

Ejemplo S-6: Síntesis del compuesto (106)



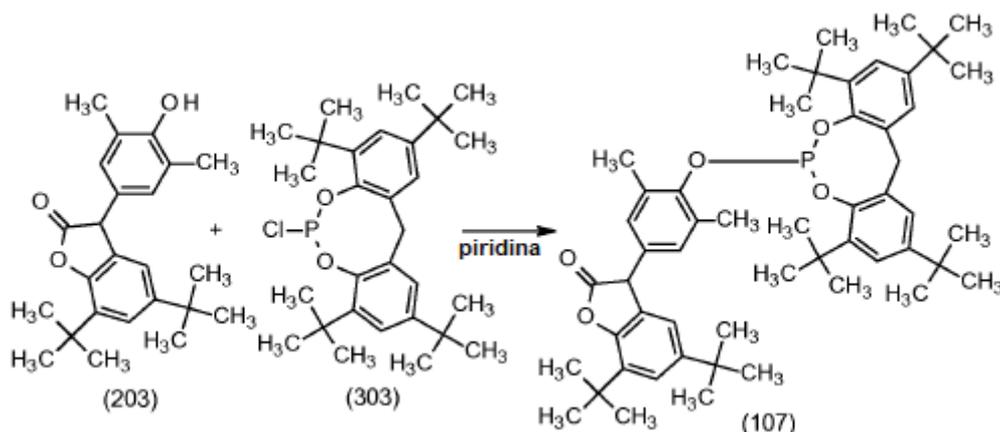
El compuesto (106) se prepara de forma análoga al ejemplo 5 a partir del compuesto (201) y el compuesto (302) y se obtiene con un rendimiento del 82% de la teoría como un sólido.

^{31}P -RMN (tolueno- d_6): 143 ppm

^1H -RMN (tolueno- d_6): 4.8 ppm (s, 1 H, CH en anillo de lactona)

5 MS (LC/MS, ACPI modo positivo): $[\text{M}+1]^+ = 778$

Ejemplo S-7: Síntesis del compuesto (107)



El compuesto (107) se prepara de forma análoga al ejemplo 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 según el documento US 5858905, página 2, ejemplo 1) y se obtiene con un rendimiento del 87% de la teoría como un sólido.

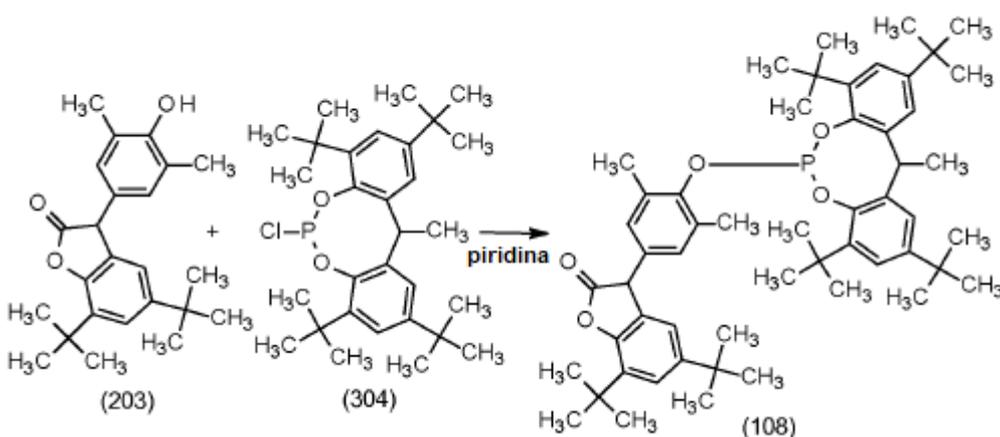
10

^{31}P -RMN (tolueno- d_6): 137 ppm

^1H -RMN (tolueno- d_6): 4.3 ppm (s, 1 H, CH en anillo de lactona)

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

Ejemplo S-8: Síntesis del compuesto (108)



15

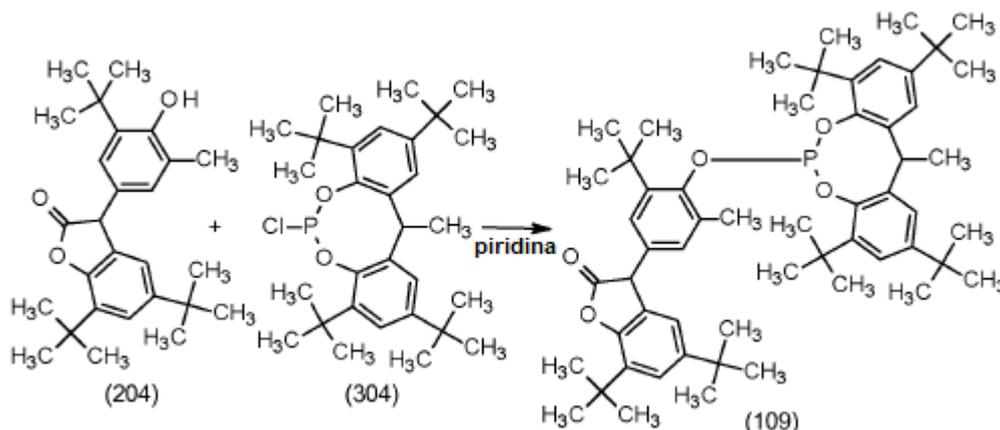
El compuesto (108) se prepara de forma análoga al ejemplo 5 a partir del compuesto (203) y el compuesto (304) (=1,3,7,9-tetratert-butil-11-cloro-5-metil-5H-benzo[d][1,3,2]benzodi-oxafosfocina, obtenible según el documento US 5858905, página 2, ejemplo 1) y se obtiene con un rendimiento del 90% de la teoría como un sólido.

^{31}P -RMN (tolueno- d_6): 138 ppm

20 ^1H -RMN (tolueno- d_6): 4.3 ppm (s, 1 H, CH en anillo de lactona)

MS (LC/MS, ACPI modo positivo): $[M+1]^+ = 834$

Ejemplo S-9: Síntesis del compuesto (109)



- 5 El compuesto (109) se prepara de manera análoga al ejemplo 5 a partir del compuesto (204) (obtenible según EP 0648765 A, página 30, compuesto 115) y compuesto (304) y se obtiene con un rendimiento del 75% de la teoría como un sólido.

^{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 modo positivo): $[M+1]^+ = 876$

10 Ejemplos de aplicación

Los siguientes estabilizantes conocidos se emplean parcialmente además de los compuestos de la invención:

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

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

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

- 15 CaSt es el estearato de calcio disponible comercialmente, que actúa como captador de ácido.

ZnSt es estearato de zinc disponible comercialmente, que actúa como captador de ácido.

ZnO es óxido de zinc disponible comercialmente, que actúa como captador de ácido.

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

Procesamiento experimental de polímeros

- 20 Se evalúa un homopolímero de polipropileno de Ziegler-Natta de grado de moldeado (homopolímero de zn-PP) a partir de un procedimiento de polimerización en fase de lote/suspensión. Las condiciones de procesamiento se describen a continuación. Los diversos aditivos se mezclan según la tabla A-1-1 con el polímero granular, que está esencialmente libre de cualquier aditivo de estabilización. La mezcla se lleva a cabo usando un mezclador M 10 FU de MTI.

- 25 Las formulaciones completamente mezcladas luego se combinan por fusión en una extrusora de solo husillo (Teach-Line Extruder E20T SCD 15 del Dr. Collin; L/D=25, compresión 3.08) a una temperatura inferior de 200°C bajo nitrógeno, que se indica en el tabla A-1-1 como la extrusión de paso cero. Esto asegura una buena mezcla de fusión con un daño mínimo al polímero debido a la degradación oxidativa.

- 30 El extruido de paso cero resultante se extruye luego múltiples veces en una extrusora de un solo husillo, equipada con una sección de mezcla Maddock, a temperatura más alta (280°C), abierta al aire. La extrusión a temperaturas más altas en combinación con la presencia de oxígeno (aire) mejora la velocidad de degradación del polímero. Las muestras granuladas del extruido del paso cero, primero, tercero y quinto se recogen y se almacenan en bolsas de plástico selladas a temperatura ambiente en cajas de almacenamiento en la oscuridad.

Velocidades de flujo de fusión: Las muestras se analizan para la retención de masa molecular (peso). Esta se mide mediante la retención de la índice del flujo de fusión (según ASTM-1238) en un medidor de índice de fusión MD-P de Goettfert en las condiciones de prueba de 230°C y 2.16 kg. Los índices del flujo de fusión se miden en gramos de polímero que fluyen de un orificio definido en 10 minutos y se expresan en gramos/10 minutos (decigramos por minuto).

5

Tabla A-1-1

Composición No.	1 a)	2 a)	3 b)	4 b)	5 b)
homopolímero de zn-PP	99.879	99.825	99.8685	99.8685	99.8685
CaSt	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
AO-1	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	0.021	0.075	0.021	0.021	0.021
compuesto (106)	-	-	0.0105	-	-
compuesto (105)	-	-	-	0.0105	-
compuesto (102)	-	-	-	-	0.0105
contenido total de aditivos	0.121	0.175	0.1315	0.1315	0.1315
procesamiento de fusión a 280°C					
índices del flujo de fusión					
paso cero	9.6	9.3	9.1	9.0	9.0
1 ^{er} paso	16.6	13.2	14.3	12.3	10.9
3 ^{er} paso	33.3	22.7	29.6	19.2	14.8
5 ^o paso	58.0	42.6	49.0	30.1	19.8
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención					

La adición de 0.0105 partes de un compuesto de la invención en la formulación No. 3 a 5 mejora la estabilidad frente a la fusión frente a la formulación No. 1. También permite una reducción desproporcionada del contenido de estabilizante de fosfito.

10 **Ejemplos A-2-1 a A-2-9:**

Procesamiento experimental del polímero

Los diversos aditivos se mezclan con el polímero granular aplicado indicado, que está esencialmente libre de cualquier aditivo de estabilización, en una composición según las tablas A-2-1 a A-2-9 respectivas. La mezcla se lleva a cabo usando un mezclador Henschel, una Turbula o una batidora de cocina.

15 Las formulaciones completamente mezcladas se combinan 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 la extrusión de paso cero. Esto asegura una buena mezcla de fusión con un daño mínimo al polímero debido a la degradación oxidativa.

20 El extruido de paso cero resultante se extruye luego múltiples veces en una extrusora de un solo husillo, equipada con una sección de mezcla Maddock, a una temperatura más alta de 260°C (500° F) o 280°C (535° F), abierta al aire. La extrusión a temperaturas más altas en combinación con la presencia de oxígeno (aire) mejora la velocidad de degradación del polímero. Las muestras granuladas del extruido de paso cero, primero, tercero y quinto se recogen y se almacenan en bolsas de plástico selladas a temperatura ambiente en cajas de almacenamiento en la oscuridad.

5 Velocidades de flujo de fusión: Las muestras se analizan para la retención de masa molecular (peso). Esta se mide mediante la retención del índice del flujo de fusión según 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. El índice de flujo de fusión se calcula como la índice del flujo de fusión a 21.6 kg dividida por la índice del flujo de fusión a 2.16 kg. Los índices del flujo de fusión se miden en gramos de polímero que fluyen de un orificio definido en 10 minutos y se expresan en gramos/10 minutos (decigramos por minuto).

10 Índice de amarillez: El índice de amarillez de algunas muestras se prueba para el desarrollo de color observado durante la extrusión múltiple y se mide según ASTM-1925 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 medidas se expresa como índice de amarillez.

15 Envejecimiento en horno: se someten a prueba algunas muestras para determinar su estabilidad oxidativa por debajo del punto de fusión del polímero usando envejecimiento en horno para acelerar la degradación del polímero. Esto se hace colocando placas moldeadas por compresión de 1 mm (40 mils) en un horno de tiro forzado Blue M equipado con un carrusel giratorio para homogeneizar la exposición a una temperatura elevada de 135°C dentro del horno. La falla se mide por días hasta la fragilidad al doblar la placa cada 3 a 4 días hasta que la placa se rompa debido a la degradación oxidativa. El tiempo se establece en días.

20 Tiempo de inducción oxidativa: algunas muestras se prueban con respecto a la estabilidad oxidativa por encima del punto de fusión del polímero usando el tiempo de inducción oxidativa (OIT) como un medio para medir la actividad del estabilizante en la fusión del polímero a una temperatura alta de 190°C en un ambiente oxidativo (oxígeno). Los experimentos se ejecutan en un calorímetro de barrido diferencial (DSC). Los barridos se recogen usando una velocidad de calentamiento de 10°C/min bajo nitrógeno de 50°C a 190°C, luego cambiando a oxígeno y manteniéndolo en condiciones isotérmicas hasta la oxidación catastrófica. El tiempo hasta el inicio de la oxidación catastrófica (observada como una fuerte exotermia) se establece en minutos.

25 **Ejemplo A-2-1: Estabilización de un homopolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeado**

Se evalúa un homopolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeado (homopolímero de zn-PP) con un índice del flujo de fusión de 4 dg/min a partir de un procedimiento de polimerización en fase de lote/suspensión.

Tabla A-2-1

Composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)	5 b)
homopolímero de zn-PP	99.890	99.840	99.790	99.8575	99.8575
CaSt	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
AO-1	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.022	0.022
compuesto (103)	-	-	-	0.0105	-
compuesto (104)	-	-	-	-	0.0105
contenido total de aditivos	0.110	0.160	0.210	0.1425	0.1425
procesamiento de fusión 260°C (500°F)					
índices del flujo de fusión					
paso cero	6.03	4.59	3.90	4.38	4.30
1 ^{er} paso	9.78	6.05	4.38	5.07	4.99
3 ^{er} paso	13.85	7.20	5.41	6.26	5.89
5 ^o paso	17.27	9.91	6.32	6.90	7.11

ES 2 693 020 T3

envejecimiento en horno a 135°C					
paso cero	52	58	62	58	62
procesamiento de fusión 280°C (535°F)					
índices del flujo de fusión					
paso cero	6.03	4.59	3.90	4.38	4.30
1er paso	12.03	7.04	5.19	5.77	5.59
3er paso	21.84	10.49	6.81	6.78	6.91
5º paso	34.35	17.07	9.13	8.58	9.09
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención					

- 5 Las composiciones compuestas de una baja concentración de un compuesto de la invención (105 ppm), un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (220 ppm) proporcionan buen rendimiento medido por la retención de los índices del flujo de fusión en comparación a una mezcla binaria común del antioxidante fenólico (500 ppm) y el estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (500 o 1000 ppm). Las mezclas ternarias que comprenden un compuesto de la invención proporcionan un rendimiento bueno o mejor a concentraciones más bajas (825 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes a concentraciones más altas (1000 o 1500 ppm). No hay efectos perjudiciales para la estabilidad térmica a largo plazo proporcionada por el antioxidante fenólico observado cuando se mide por envejecimiento en horno a 135°C.
- 10 **Ejemplo A-2-2:** Estabilización de un copolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeado. Se evalúa un copolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeado (copolímero de zn-PP; etileno como comonomero a aproximadamente 2% en peso) con un índice del flujo de fusión de 3 dg/min a partir de un procedimiento de polimerización en fase de lote/suspensión.

Tabla A-2-2

Composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)	5 b)
copolímero de zn-PP	99.890	99.840	99.790	99.8575	99.8575
CaSt	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
AO-1	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.022	0.022
compuesto (103)	-	-	-	0.0105	-
compuesto (104)	-	-	-	-	0.0105
contenido total de aditivos	0.110	0.160	0.210	0.1425	0.1425
procesamiento de fusión 260°C (500°F)					
índices del flujo de fusión					
paso cero	4.60	3.34	2.79	3.55	3.30

1 ^{er} paso	7.98	4.64	3.34	4.57	3.80
3 ^{er} paso	11.47	5.72	3.99	6.06	4.82
5 ^o paso	16.03	7.49	4.89	6.98	5.10
índice de amarillez					
paso cero	8.00	8.20	7.60	8.60	9.20
1 ^{er} paso	9.30	9.50	9.00	9.10	10.50
3 ^{er} paso	10.80	11.40	11.10	10.10	11.90
5 ^o paso	12.40	13.30	13.00	11.20	12.10
procesamiento de fusión 280°C (535°F)					
índices del flujo de fusión					
paso cero	4.60	3.34	2.79	3.55	3.30
1 ^{er} paso	10.50	5.11	3.68	4.79	4.64
3 ^{er} paso	20.24	9.81	5.89	7.23	6.05
5 ^o paso	32.38	15.02	8.45	10.13	9.18
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención					

5 Las composiciones compuestas de una baja concentración de un compuesto de la invención (105 ppm), un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (220 ppm) proporcionan un buen rendimiento medido por la retención de los índices del flujo de fusión en comparación a una mezcla binaria común del antioxidante fenólico (500 ppm) y el estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (500 o 1000 ppm). Las mezclas ternarias que comprenden un compuesto de la invención proporcionan un rendimiento casi tan bueno o mejor a concentraciones más bajas (825 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes a concentraciones más altas (1000 o 1500 ppm).

10 **Ejemplo A-2-3: Estabilización de un copolímero lineal de polietileno de baja densidad Ziegler-Natta de grado de película**

Se evalúa un copolímero de polietileno Ziegler-Natta de grado de película (copolímero de zn-LLDPE, buteno como comonómero, densidad 0.92 g/cm³) con un índice del flujo de fusión de 2 dg/min a 190°C y 2.16 kg de un procedimiento de polimerización en fase gaseosa .

Tabla A-2-3

Composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)	5 b)
copolímero de zn-LLDPE	99.935	99.915	99.845	99.925	99.925
ZnO	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AO-2	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
Phos-1	0.030	0.050	0.130	0.030	0.030
compuesto (103)	-	-	-	0.010	-
compuesto (104)	-	-	-	-	0.010

ES 2 693 020 T3

contenido total de aditivos	0.065	0.085	0.155	0.075	0.075
procesamiento de fusión 260°C (500°F)					
índices del flujo de fusión (190°C/2.16 kg)					
paso cero	2.17	2.12	2.15	2.11	2.12
1 ^{er} paso	1.81	1.90	2.01	1.96	1.97
3 ^{er} paso	1.46	1.60	1.89	1.75	1.76
5 ^o paso	1.24	1.36	1.64	1.56	1.57
índices del flujo de fusión (190°C/21.6 kg)					
paso cero	54.12	53.48	54.51	53.58	53.00
1 ^{er} paso	51.85	52.43	51.55	52.48	52.39
3 ^{er} paso	49.34	50.27	50.63	50.84	51.37
5 ^o paso	47.53	47.99	46.47	49.43	49.54
índice de flujo de fusión (190°C; 21.6 kg/2.16 kg)					
paso cero	24.93	25.27	25.37	25.41	25.00
1 ^{er} paso	28.62	27.65	25.68	26.79	26.61
3 ^{er} paso	33.75	31.48	26.86	29.12	29.20
5 ^o paso	38.23	35.31	28.30	31.76	31.64
índice de amarillez					
paso cero	-0.80	-0.80	-1.20	6.60	6.00
1 ^{er} paso	1.10	1.40	1.00	7.60	8.30
3 ^{er} paso	3.00	3.90	2.00	10.30	11.40
5 ^o paso	4.70	6.00	5.00	11.70	13.00
tiempo de inducción oxidativa (10 mil películas/inicio a 190°C)					
paso cero	26	39	74	43	48
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención					

5 La composición compuesta de una baja concentración de un compuesto de la invención (100 ppm), en combinación con un antioxidante fenólico (200 ppm) y un estabilizante de procesamiento de fusión de fosfito común (300 ppm), proporciona un buen rendimiento medido por la retención de índices del flujo de fusión en comparación con una mezcla binaria tradicional del antioxidante fenólico (200 ppm) y el estabilizante de procesamiento de fusión de fosfito común (500 o 1300 ppm). Las mezclas ternarias proporcionan un rendimiento bueno o mejor a concentraciones más bajas (600 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes a concentraciones más altas (700 - 1300 ppm). No se

ES 2 693 020 T3

observan efectos perjudiciales para la estabilidad oxidativa proporcionada por el antioxidante fenólico se observan según lo medido por el tiempo de inducción oxidativa.

5 **Ejemplo A-2-4:** Estabilización de un polietileno de alta densidad basado en Cr de grado de moldeado. Un polietileno catalizado de cromo de grado de moldeado (Cr-HDPE; densidad 0.955 g/cm³) con un índice del flujo de fusión de 0.3 dg/min a 190°C y 2.16 kg de un procedimiento de polimerización en fase gaseosa.

Tabla A-2-4

Composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)	5 b)
Cr-HDPE	99.935	99.915	99.845	99.925	99.925
AO-1	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.022	0.022
compuesto (103)	-	-	-	0.011	-
compuesto (104)	-	-	-	-	0.011
contenido total de aditivos	0.050	0.100	0.150	0.083	0.083
procesamiento de fusión 260°C (500°F)					
índices del flujo de fusión (190°C/2.16 kg)					
paso cero	0.22	0.28	0.29	0.32	0.31
1er paso	0.20	0.26	0.29	0.29	0.31
3er paso	0.18	0.25	0.25	0.25	0.29
5º paso	0.13	0.17	0.21	0.22	0.28
índices del flujo de fusión (190°C/2.16 kg)					
paso cero	26.73	28.27	28.43	29.81	29.84
1er paso	28.37	29.35	29.89	30.42	31.49
3er paso	28.74	28.39	29.59	30.36	32.15
5º paso	26.77	27.82	29.06	30.67	32.85
índice de flujo de fusión (190°C; 21.6 kg/2.16 kg)					
paso cero	121.72	100.03	99.37	93.96	95.55
1er paso	140.00	112.18	104.62	106.28	102.37
3er paso	162.47	134.80	120.51	121.67	109.35
5º paso	200.50	165.00	138.98	140.14	119.25
índice de amarillez					
paso cero	7.70	4.10	3.50	4.50	9.50

ES 2 693 020 T3

1er paso	8.70	5.80	5.50	5.60	10.50
3er paso	10.30	7.10	7.00	7.30	12.10
5º paso	10.90	8.30	8.00	8.20	12.00
tiempo de inducción oxidativa (10 mil películas/inicio a 190°C)					
paso cero	68	106	151	109	110
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención					

- 5 La composición compuesta de una baja concentración de un compuesto de la invención (110 ppm) en combinación con un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizante de procesamiento de fusión de fosfito común (220 ppm) proporciona un buen rendimiento medido por la retención de los índices del flujo de fusión en comparación con una mezcla binaria común del antioxidante fenólico (500 ppm) y el estabilizante de procesamiento de fusión de fosfito común (500 o 1000 ppm). Las mezclas ternarias proporcionan un rendimiento casi tan bueno o mejor a concentraciones más bajas (830 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes a concentraciones más altas (1000 - 1500 ppm). No se observan efectos perjudiciales para la estabilidad oxidativa proporcionada por el antioxidante fenólico se observan según lo medido por el tiempo de inducción oxidativa.
- 10 **Ejemplo A-2-5:** Estabilización de un copolímero lineal de polietileno de baja densidad con catalizador basado en metaloceno de grado de película soplada

Se evalúa un copolímero de polietileno lineal de baja densidad basado en metaloceno de grado de película soplada (catalizador basado en metaloceno LLDPE-copolímero; hexeno como comonomero) con una densidad de 0.918 g/cm³ y un índice del flujo de fusión de 1.0 dg/min a 190°C/2.16 kg de un procedimiento de polimerización en fase gaseosa.

15

Tabla A-2-5

Composición No.	1 ^{a)}	2 ^{a)}	3 ^{a)}	4 ^{b)}	5 ^{b)}	6 ^{b)}
catalizador basado en metaloceno LLDPE-copolímero	99.900	99.850	99.800	99.844	99.844	99.844
ZnSt	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
AO-2	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.045	0.045	0.045
compuesto (105)	-	-	-	0.011	-	-
compuesto (107)	-	-	-	-	0.011	-
compuesto (108)	-	-	-	-	-	0.011
contenido total de aditivos	0.100	0.150	0.200	0.156	0.156	0.156
procesamiento de fusión 260°C (500°F)						
índices del flujo de fusión (190°C/2.16 kg)						
paso cero	0.66	0.82	0.91	0.90	0.90	0.90
1er paso	0.52	0.67	0.84	0.83	0.82	0.80
3er paso	0.37	0.48	0.69	0.68	0.70	0.65
5º paso	0.29	0.37	0.53	0.57	0.59	0.54

ES 2 693 020 T3

índices del flujo de fusión (190°C/21.6 kg)						
paso cero	12.46	13.71	14.27	14.46	14.40	14.43
1er paso	11.70	12.76	13.94	13.97	13.92	13.85
3er paso	10.79	11.61	13.06	13.13	13.28	13.03
5º paso	10.12	10.87	12.10	12.67	12.75	12.49
índice de flujo de fusión (190°C; 21.6 kg/2.16 kg)						
paso cero	18.88	16.77	15.72	15.98	16.02	16.08
1er paso	22.44	19.02	16.59	16.86	16.94	17.35
3er paso	29.02	24.28	18.81	19.28	19.06	20.16
5º paso	34.47	29.06	22.90	22.37	21.61	23.04
tiempo de inducción oxidativa (10 mil películas/inicio a 190°C)						
paso cero	25	35	89	64	54	66
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención						

- 5 Las composiciones compuestas de una baja concentración de un compuesto de la invención (110 ppm), un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (450 ppm) proporcionan buen rendimiento medido por la retención de los índices del flujo de fusión en comparación a una mezcla binaria común del antioxidante fenólico (500 ppm) y el estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (500 o 1000 ppm). Las mezclas ternarias que comprenden un compuesto de la invención proporcionan un rendimiento bueno o mejor a concentraciones comparables o inferiores (1060 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes (1000 o 1500 ppm). No hay efectos perjudiciales para la estabilidad oxidativa proporcionada por el antioxidante fenólico medido por el tiempo de inducción oxidativa.
- 10 **Ejemplo A-2-6:** Estabilización de un copolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeado. Se evalúa un copolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeado (zn-PP-copolímero-2.5; etileno como comonómero a aproximadamente 2% en peso) con un índice del flujo de fusión de 2.5 dg/min a partir de un procedimiento de polimerización en fase de lote/suspensión.

Tabla A-2-6

Composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)	5 b)	6 b)
zn-PP-copolímero-2.5	99.890	99.840	99.790	99.834	99.834	99.834
CaSt	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
AO-2	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.045	0.045	0.045
compuesto (105)	-	-	-	0.011	-	-
compuesto (107)	-	-	-	-	0.011	-
compuesto (108)	-	-	-	-	-	0.011
contenido total de aditivos	0.110	0.160	0.210	0.166	0.166	0.166

ES 2 693 020 T3

procesamiento de fusión 260°C (500°F)						
índices del flujo de fusión (230°C/2.16 kg)						
paso cero	3.87	2.92	2.65	2.73	2.57	2.58
1er paso	6.36	4.19	2.99	3.13	3.04	2.97
3er paso	8.47	5.41	3.37	3.31	3.48	3.52
5º paso	11.65	5.70	3.85	3.71	4.10	4.02
índice de amarillez						
paso cero	8.50	7.90	6.60	6.30	6.60	7.40
1er paso	9.80	8.90	8.10	7.20	7.20	7.80
3er paso	11.20	10.70	9.90	8.90	9.10	9.20
5º paso	12.50	11.80	11.30	9.70	10.10	9.70
envejecimiento en horno a 135°C						
paso cero	60	69	72	77	72	77
envejecimiento en horno a 150°C						
paso cero	5	9	9	9	9	9
tiempo de inducción oxidativa (10 mil películas/inicio a 190°C)						
paso cero	20	25	34	81	32	31
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención						

5 Las composiciones compuestas de una baja concentración de un compuesto de la invención (110 ppm), un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (450 ppm) proporcionan un buen rendimiento medido por la retención de los índices del flujo de fusión en comparación a una mezcla binaria común del antioxidante fenólico (500 ppm) y el estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (500 o 1000 ppm). Las mezclas ternarias que comprenden un compuesto de la invención proporcionan un rendimiento bueno o mejor a concentraciones comparables o inferiores (1060 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes (1000 o 1500 ppm). No hay efectos perjudiciales para la estabilidad térmica alta proporcionada por el antioxidante fenólico medida por el envejecimiento en horno.

10 **Ejemplo A-2-7: Estabilización de un homopolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeado**

Se evalúa un homopolímero de polipropileno Ziegler-Natta de grado de moldeado (homopolímero de zn-PP) con un índice del flujo de fusión de 4 dg/min a 230°C/2.16 kg a partir de un procedimiento de polimerización en fase de lote/suspensión.

Tabla A-2-7

Composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)	5 b)	6 b)

ES 2 693 020 T3

homopolímero de zn-PP	99.890	99.840	99.790	99.840	99.840	99.840
CaSt	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
AO-2	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.0375	0.0375	0.0375
compuesto (105)	-	-	-	0.0125	-	-
compuesto (107)	-	-	-	-	0.0125	-
compuesto (108)	-	-	-	-	-	0.0125
contenido total de aditivos	0.110	0.160	0.210	0.160	0.160	0.160
procesamiento de fusión 260°C (500°F)						
índices del flujo de fusión (230°C/2.16 kg)						
paso cero	18.15	13.79	12.77	13.90	13.49	13.74
1er paso	23.40	15.18	14.30	15.36	15.79	15.30
3er paso	31.90	18.27	15.62	16.00	16.94	17.71
5º paso	42.49	21.74	17.88	17.28	18.81	19.77
índice de amarillez						
paso cero	4.40	4.20	3.70	4.90	4.20	5.10
1er paso	5.10	5.40	4.90	6.30	5.00	5.60
3er paso	5.70	6.10	5.90	7.50	5.50	6.00
5º paso	6.30	7.90	7.30	8.60	6.40	7.20
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención						

5 Las composiciones compuestas de una baja concentración de un compuesto de la invención (125 ppm), un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (375 ppm) proporcionan un buen rendimiento medido por la retención de los índices del flujo de fusión en comparación a una mezcla binaria común del antioxidante fenólico (500 ppm) y el estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (500 o 1000 ppm). Las mezclas ternarias que comprenden un compuesto de la invención proporcionan un rendimiento bueno o mejor a concentraciones comparables o inferiores (1000 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes (1000 o 1500 ppm).

10 **Ejemplo A-2-8: Estabilización de un copolímero de polietileno lineal de baja densidad Ziegler-Natta de calidad de película**

Se evalúa un copolímero lineal de polietileno de baja densidad Ziegler-Natta de grado de película fundida (copolímero de zn-LLDPE; buteno como comonomero, densidad de 0.92 g/cm³) con un índice del flujo de fusión de 2 dg/min a 190°C/2.16 kg de procedimiento de polimerización en fase gaseosa.

Tabla A-2-8

Composición No.	1 ^{a)}	2 ^{a)}	3 ^{a)}	4 ^{b)}	5 ^{b)}	6 ^{b)}	7 ^{b)}
copolímero de zn-LLDPE	99.925	99.885	99.845	99.915	99.915	99.915	99.915

ES 2 693 020 T3

CaSt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AO-2	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
Phos-1	0.040	0.080	0.120	0.040	0.040	0.040	0.040
compuesto (105)	-	-	-	0.010	-	-	-
compuesto (107)	-	-	-	-	0.010	-	-
compuesto (108)	-	-	-	-	-	0.010	-
compuesto (109)	-	-	-	-	-	-	0.010
contenido total de aditivos	0.075	0.115	0.155	0.085	0.085	0.085	0.085
procesamiento de fusión 260°C (500°F)							
índices del flujo de fusión (190°C/2.16 kg)							
paso cero	2.05	2.22	2.22	2.22	2.17	2.03	2.10
1er paso	1.77	2.01	2.16	2.00	1.98	1.97	2.02
3er paso	1.39	1.54	2.00	1.81	1.72	1.74	1.75
5º paso	0.99	1.32	1.73	1.60	1.51	1.56	1.48
índices del flujo de fusión (190°C/21.6 kg)							
paso cero	51.92	53.02	52.66	52.30	52.19	52.56	52.54
1er paso	48.68	51.64	52.88	50.76	50.56	51.28	50.84
3er paso	45.13	48.28	51.15	49.24	48.79	48.87	48.63
5º paso	43.10	46.75	48.93	47.49	46.61	47.54	46.18
índice de flujo de fusión (190°C; 21.6 kg/2.16 kg)							
paso cero	25.36	23.88	23.68	23.53	24.06	25.94	25.05
1er paso	27.49	25.69	24.44	25.38	25.60	26.03	25.20
3er paso	32.56	31.37	25.61	27.22	28.32	28.07	27.73
5º paso	43.49	35.31	28.35	29.65	30.78	30.45	31.14
índice de amarillez							
paso cero	3.20	0.80	-0.10	2.40	0.80	0.60	1.70
1er paso	3.80	3.00	1.20	3.20	1.60	1.20	1.90
3er paso	7.60	5.60	2.30	3.40	2.60	1.80	3.00
5º paso	8.30	7.10	4.00	4.80	3.90	2.70	3.40
tiempo de inducción oxidativa (10 mil películas/inicio a 190°C)							

ES 2 693 020 T3

paso cero	27	41	60	47	42	51	54
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención							

- 5 Las composiciones compuestas de una baja concentración de un compuesto de la invención (100 ppm), un antioxidante fenólico (200 ppm) y un estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (400 ppm) proporcionan un buen rendimiento medido por la retención de los índices del flujo de fusión en comparación a una mezcla binaria común del antioxidante fenólico (200 ppm) y el estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (800 o 1200 ppm). Las mezclas ternarias que comprenden un compuesto de la invención proporcionan un rendimiento bueno o mejor a concentraciones más bajas (700 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes (800 o 1200 ppm). No hay efectos perjudiciales para la estabilidad oxidativa proporcionada por el antioxidante fenólico medido por el tiempo de inducción oxidativa.
- 10 **Ejemplo A-2-9:** Estabilización de polietileno de alta densidad basado en Cr de moldeado. Se evalúa un polietileno catalizado de cromo de grado de moldeado (Cr-HDPE, densidad 0.955 g/cm³) con un índice del flujo de fusión de 0.3 dg/min a 190°C/2.16 kg de un procedimiento de polimerización en fase gaseosa.

Tabla A-2-9

Composición No.	1 a)	2 a)	3 a)	4 b)	5 b)	6 b)	7 b)
Cr-HDPE	99.950	99.900	99.850	99.906	99.906	99.906	99.906
AO-1	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Phos-1	-	0.050	0.100	0.033	0.033	0.033	0.033
compuesto (105)	-	-	-	0.011	-	-	-
compuesto (107)	-	-	-	-	0.011	-	-
compuesto (108)	-	-	-	-	-	0.011	-
compuesto (109)	-	-	-	-	-	-	0.011
contenido total de aditivos	0.050	0.100	0.150	0.094	0.094	0.094	0.094
procesamiento de fusión 260°C (500°F)							
índices del flujo de fusión (190°C/2.16 kg)							
paso cero	0.30	0.32	0.32	0.29	0.30	0.31	0.31
1er paso	0.25	0.30	0.32	0.29	0.29	0.29	0.30
3er paso	0.18	0.26	0.30	0.26	0.27	0.28	0.27
5º paso	0.15	0.23	0.27	0.25	0.25	0.26	0.26
índices del flujo de fusión (190°C/21.6 kg)							
paso cero	28.00	28.56	28.70	26.56	28.11	27.70	27.93
1er paso	28.13	29.35	30.07	28.50	30.00	28.16	29.65
3er paso	26.50	29.40	30.24	28.71	28.73	30.04	30.00
5º paso	25.50	29.04	29.91	29.21	29.90	30.02	29.98

ES 2 693 020 T3

índice de flujo de fusión (190°C; 21.6 kg/2.16 kg)							
paso cero	93.33	89.25	89.69	91.59	93.70	89.35	90.10
1er paso	112.52	97.83	93.97	98.28	103.45	97.10	98.83
3er paso	147.22	113.08	100.80	110.42	106.41	107.29	111.11
5º paso	170.00	126.26	110.78	116.84	119.60	115.46	115.31
Notas al pie: a) referencia; b) de la invención							

5

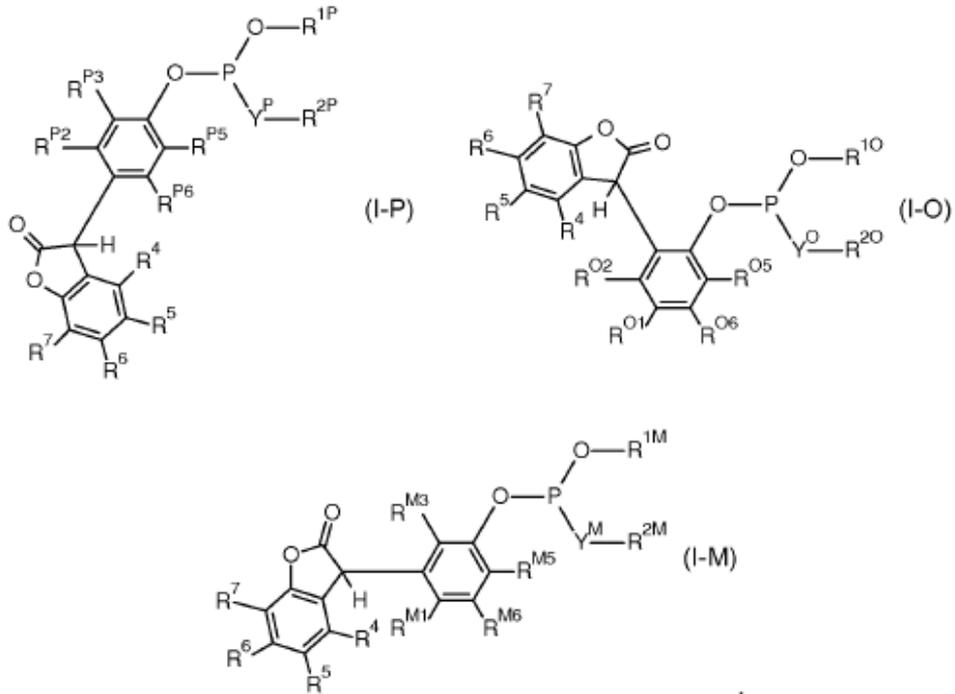
Las composiciones compuestas de una baja concentración de un compuesto de la invención (110 ppm), un antioxidante fenólico (500 ppm) y un estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (330 ppm) proporcionan un buen rendimiento medido por la retención de los índices del flujo de fusión en comparación a una mezcla binaria común del antioxidante fenólico (500 ppm) y el estabilizante tradicional de procesamiento de fusión de fosfito (500 o 1000 ppm). Las mezclas ternarias que comprenden un compuesto de la invención proporcionan un rendimiento bueno o mejor a concentraciones más bajas (940 ppm) en comparación con las mezclas binarias comunes (1000 o 1500 ppm).

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



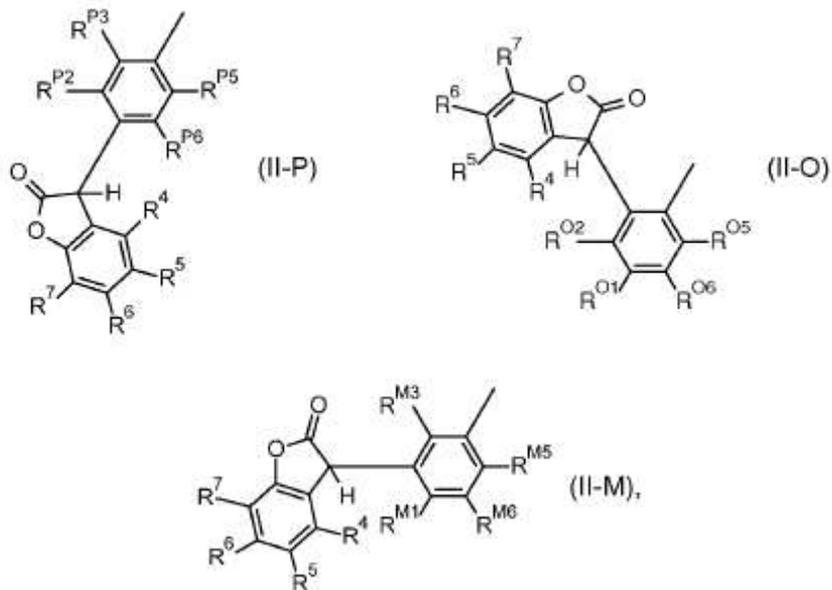
5

en el 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M

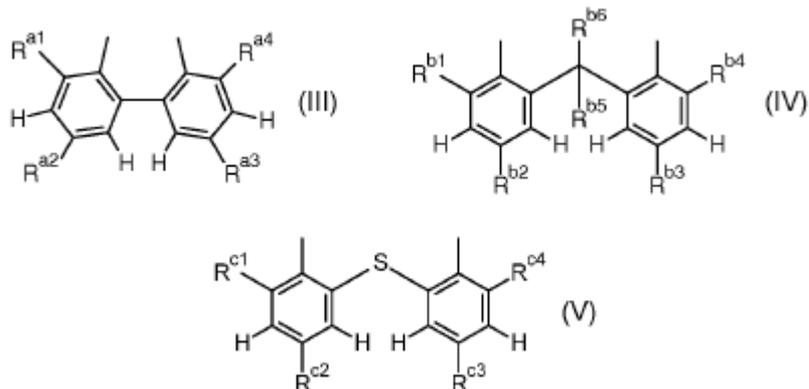


10

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

R^{1M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V



5 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,

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

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

R^{2M} representa la subfórmula 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 subfórmulas 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,

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

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

20 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}, 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, o halógeno;

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

25 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,

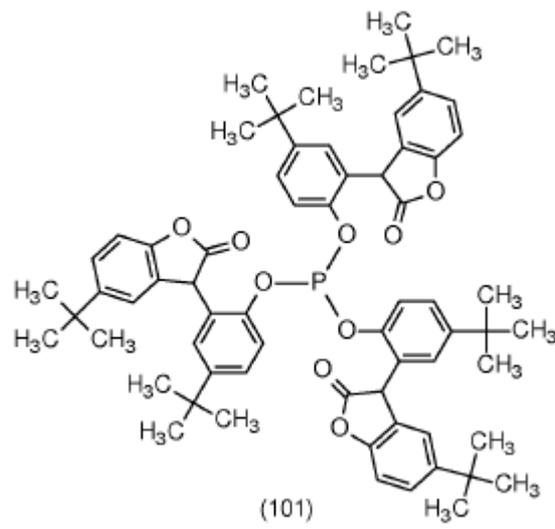
R^{b1}, R^{b2}, R^{b3}, R^{b4}, R^{b5} y R^{b6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈, y

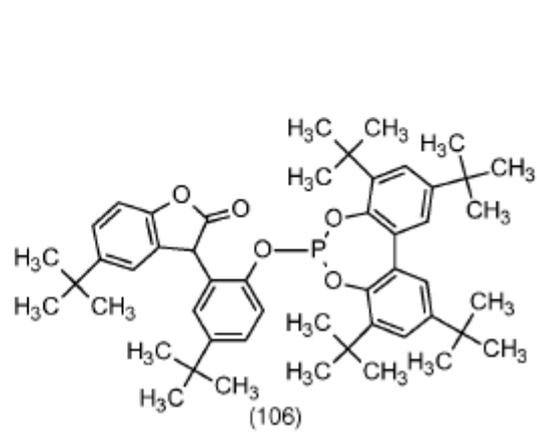
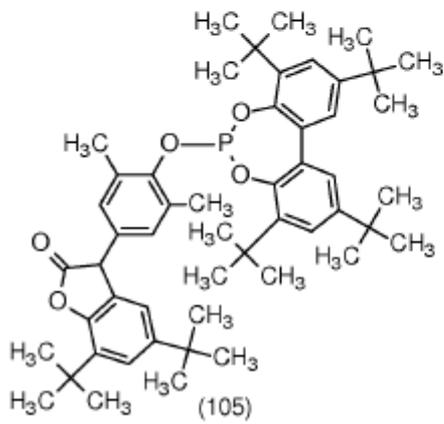
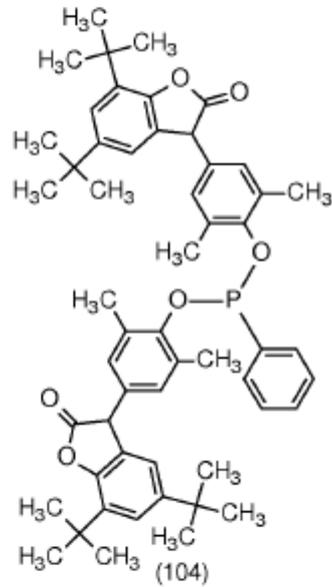
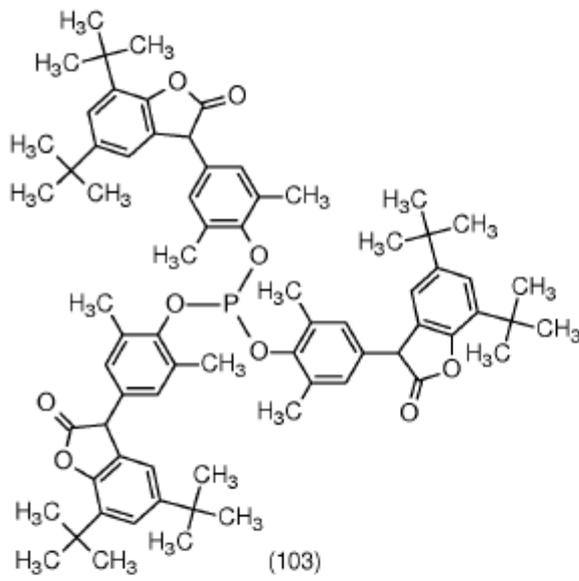
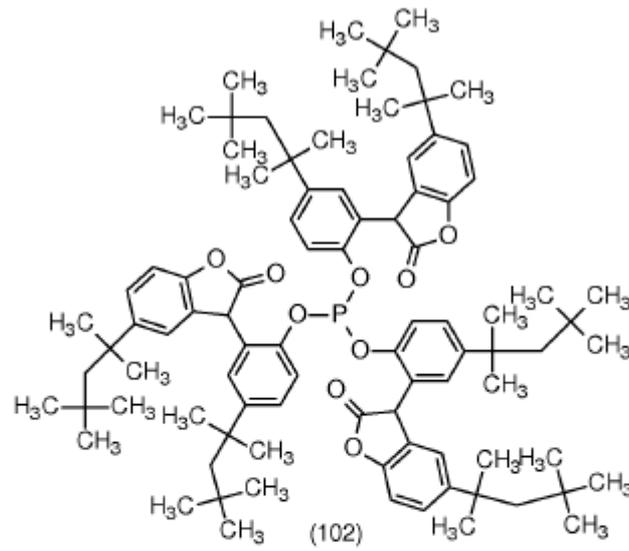
30 R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.

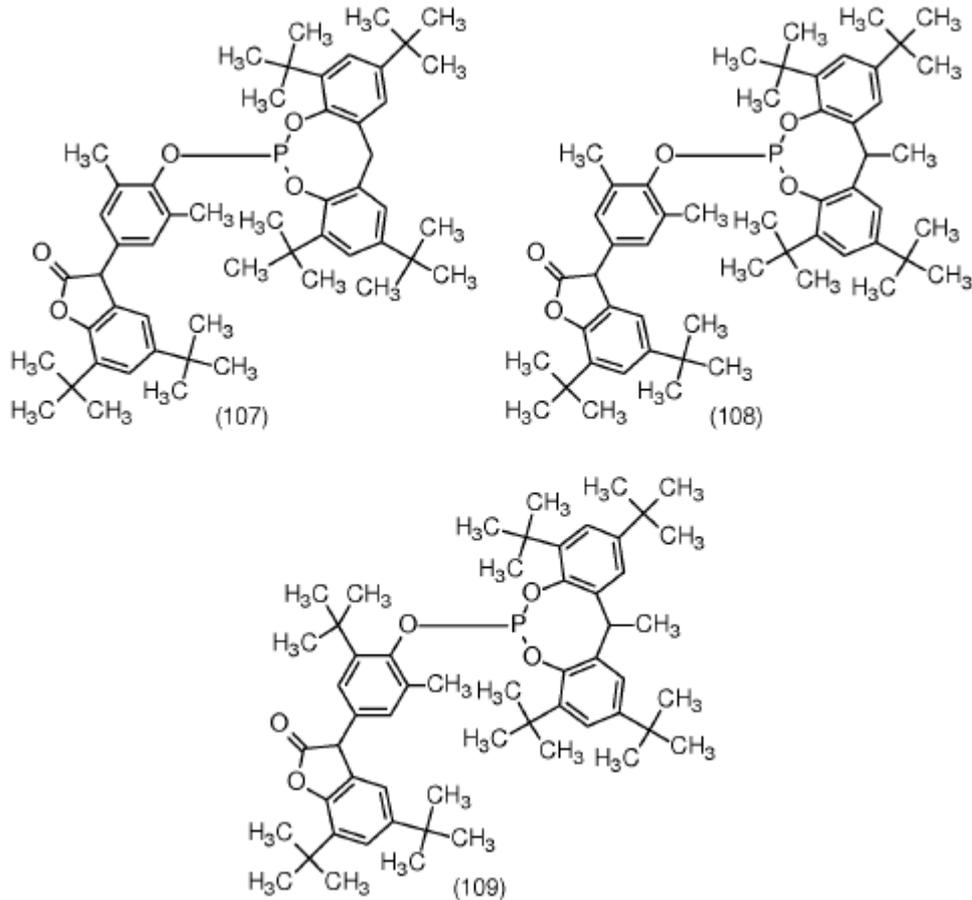
2. Una composición según la reivindicación 1, en la que el material orgánico es un polímero, un compuesto oligohidroxi, una cera, una grasa o un aceite mineral.

3. Una composición según la reivindicación 2, en la que el material orgánico es un polímero, que es una poliolefina o un copolímero de la misma, un poliestireno o un copolímero del mismo, un poliuretano o un copolímero del mismo, un poliéter, que se puede obtener por 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.
- 5 4. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que
- 10 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 ,
- 15 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 ,
- 20 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 según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que
 Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno o representan un enlace covalente;
- 25 cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,
 R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subfórmula 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 subfórmulas III, IV o V, o
- 30 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 , alquilo C_1-C_{18} o cicloalquilo C_3-C_{16} , y
 R^{2P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
 R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{2M} representa la subfórmula II-M, o
- 35 R^{2P} junto con R^{1P} , R^{2O} junto con R^{1O} y R^{2M} junto con R^{1M} representan una de las subfórmulas 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 , 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- 40 R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
 R^{1M} representa la subfórmula II-M, o

- R^{1P}, R^{1O} y R^{1M} son arilo C₆-C₁₂, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₁₈ o cicloalquilo C₃-C₁₆, y
- R^{2P}, R^{2O} y R^{2M} son arilo C₆-C₁₀, que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₈, o flúor.
- 5 6. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, 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,
- R^{1P}, R^{2P}, R^{1O} o R^{2O} no representan la subfórmula II-M;
- cuando Y^P y Y^O representan un enlace covalente,
- 10 R^{1P} o R^{1O} no representan la subfórmula II-M.
7. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el compuesto es de fórmula I-P o I-O, en la que
- Y^P y Y^O son oxígeno,
- R^{1P} junto con R^{2P} y R^{1O} junto con R^{2O} representan una de las subfórmulas III, IV o V,
- 15 R^{2P} junto con R^{1P} y R^{2O} junto con R^{1O} representan una de las subfórmulas 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 C₁-C₈, 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
- 20 R^{c1}, R^{c2}, R^{c3} y R^{c4} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C₁-C₈.
8. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el componente b) se contiene en una cantidad de 0.0005% a 10% basado en el peso del componente a).
9. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende como componente c) un aditivo adicional.
- 25 10. Una composición según la reivindicación 9, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito diferente del componente b), un captador de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico.
11. Una composición según la reivindicación 10, que comprende como componente c) un antioxidante fenólico, que es un éster de ácido β-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) propiónico.
- 30 12. Una composición según la reivindicación 11, 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.
13. Una composición según la reivindicación 10, que comprende como componente c) un fosfito, que es fosfito de tris-(2,4-di-tert-butilfenilo).
- 35 14. Una composición según las reivindicaciones 9 a 11, que comprende como componente d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito diferente del componente b), un captador 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).
15. Una composición según la reivindicación 14, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, que es tetrakis-β-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propioniloximetilmetano o estearil β-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato, y como componente d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito, que es fosfito de tris-(2,4-di-tert-butilfenilo).
- 40 16. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y 8 a 15, en el que el componente b) es un compuesto de fórmula I-P, que es el compuesto (103), (104), (105), (107), (108) o (109), o un compuesto de fórmula I-O, que es un compuesto (101), (102) o (106)







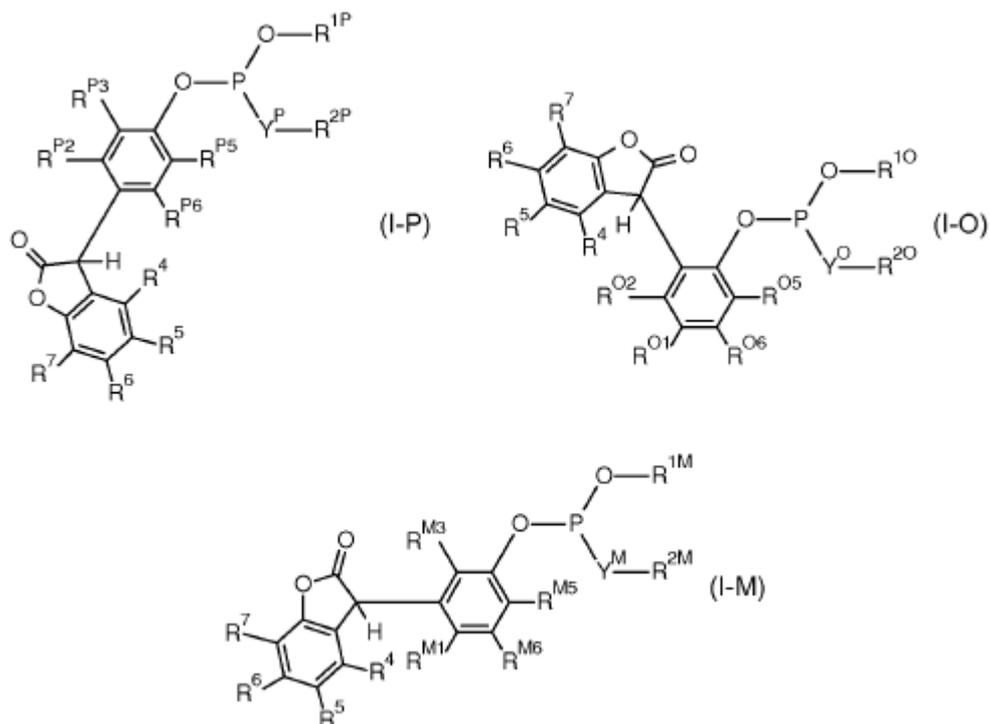
17. Un procedimiento para la protección de un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz como se define en la reivindicación 1, que comprende las etapas de

- 5 - proporcionar el material orgánico como se define en la reivindicación 1, y
- incorporar en 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.

18. Un procedimiento según la reivindicación 17, en el que el material orgánico es un polímero como se define en la reivindicación 3, en el que tiene lugar la incorporación en el polímero y una parte o la incorporación completa tiene lugar a una temperatura entre 135°C a 350°C.

19. 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.

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

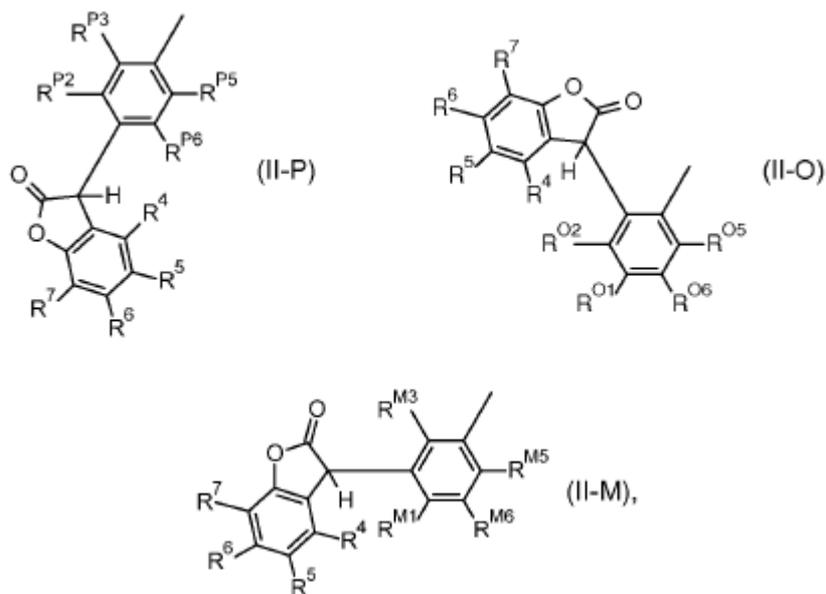


en el que

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

cuando Y^P , Y^O y Y^M son oxígeno,

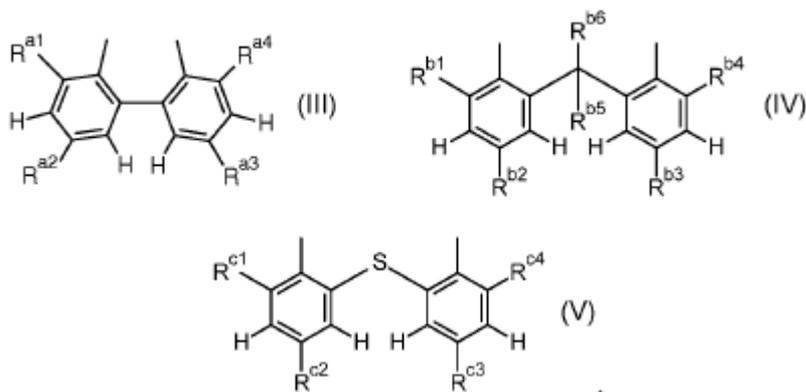
5 R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M



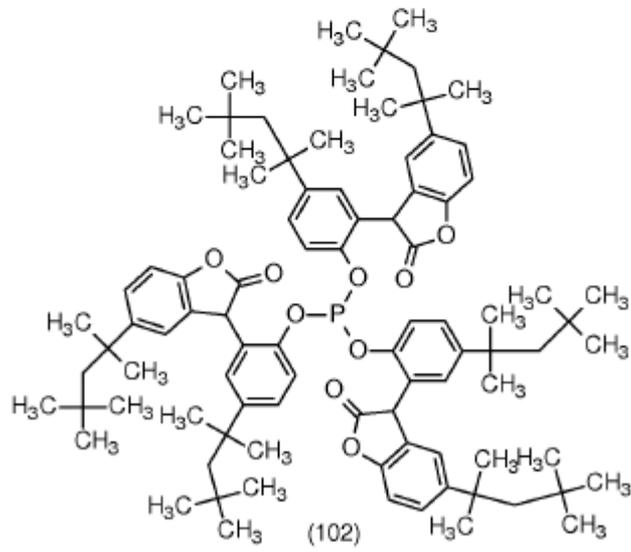
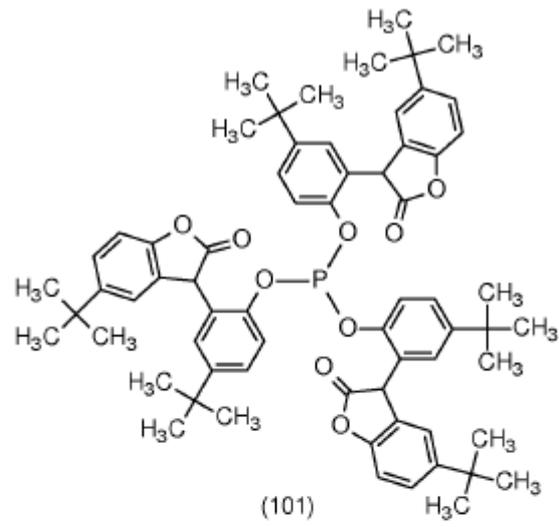
R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,

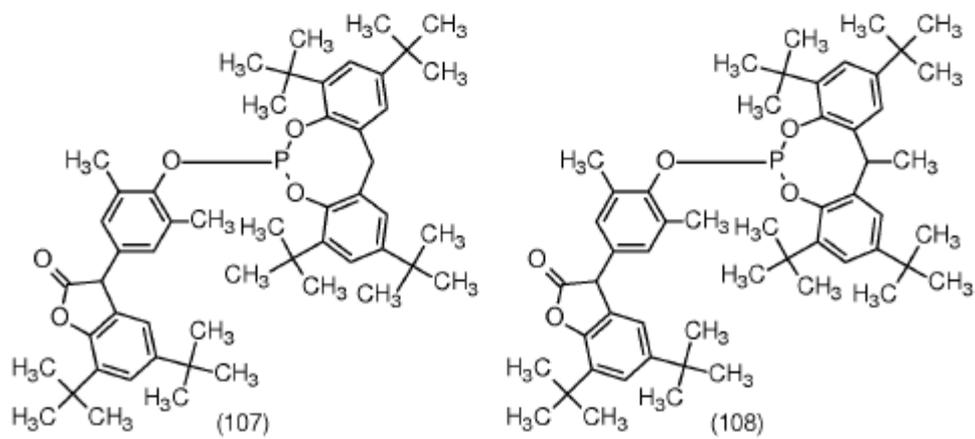
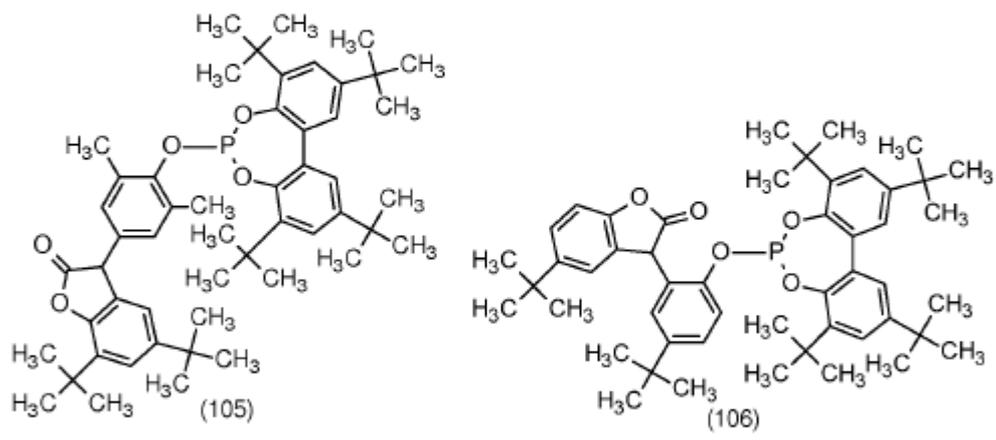
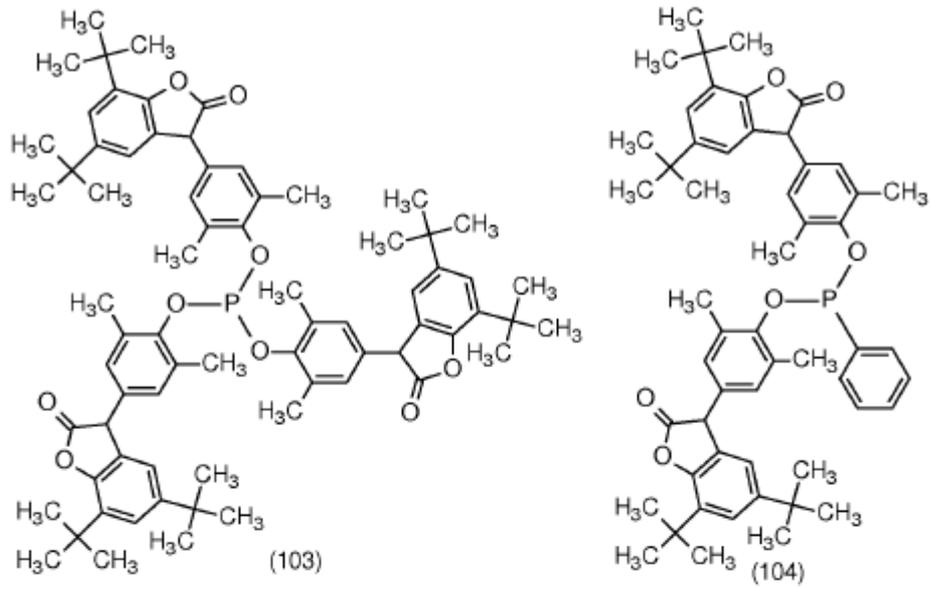
R^{1M} representa la subfórmula II-M,

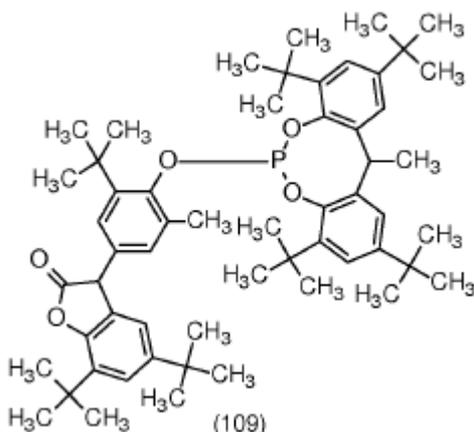
R^{1P} junto con R^{2P} , R^{1O} junto con R^{2O} y R^{1M} junto con R^{2M} representan una de las subfórmulas III, IV o V



- o
- 5 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 subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- R^{2O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- R^{2M} representa la subfórmula 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 subfórmulas 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,
- 15 R^{1P} representa una de las subfórmulas II-P, II-O o II-M,
- R^{1O} representa una de las subfórmulas II-O o II-M,
- R^{1M} representa la subfórmula II-M, o
- 20 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, o halógeno;
- 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 ,
- 25 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 .
- 30 21. Un compuesto según la reivindicación 20, en el que el compuesto es un compuesto de fórmula I-P, que es el compuesto (103), (104), (105), (107), (108) o (109), o un compuesto de fórmula I-O, que es un compuesto (101), (102) o (106)







22. 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 diferente del componente b), un captador de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico.

23. Una composición aditiva según la reivindicación 22, que comprende como componente c) un antioxidante fenólico.

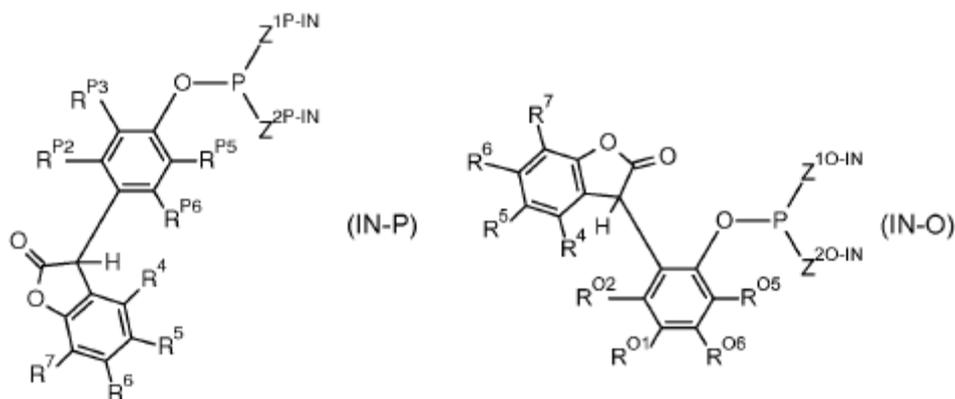
24. Una composición aditiva según la reivindicación 22, que comprende como componente b) un fosfito, que es fosfito de tris-(2,4-ditert-butilfenilo).

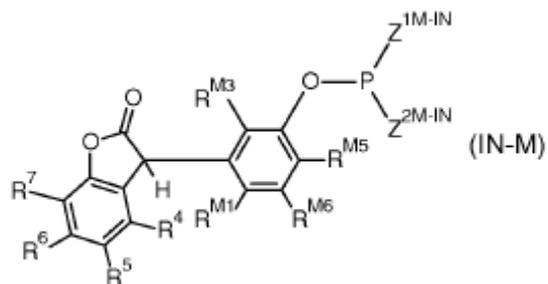
10 25. Una composición aditiva según la reivindicación 22, que comprende como componente d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito o fosfonito diferente del componente b), un captador de ácido, un antioxidante fenólico o un antioxidante amínico;

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

15 26. Una composición de aditivo según la reivindicación 25, que comprende como componente c) un aditivo adicional, que es un antioxidante fenólico, y como componente d) un segundo aditivo adicional, que es un fosfito, que es fosfito de tris-(2,4-di-terbutilfenilo).

27. Un compuesto intermedio de fórmula IN-P, IN-O o IN-M





en el que

- 5 Z^{1P-IN} , Z^{2P-IN} , Z^{1O-IN} , Z^{2O-IN} , Z^{1M-IN} y Z^{2M-IN} son independientemente uno del otro halógeno, 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 , y R^{M1} , R^{M3} , R^{M5} y R^{M6} son independientemente uno del otro hidrógeno o alquilo C_1-C_8 .