

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 969 894**

51 Int. Cl.:

C07C 323/16 (2006.01)

C07C 319/18 (2006.01)

C09K 15/14 (2006.01)

C08K 5/372 (2006.01)

C08K 5/375 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2018** **PCT/EP2018/081270**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2019** **WO19096868**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2018** **E 18804565 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024** **EP 3710424**

54 Título: **Compuestos con efecto estabilizador, procedimiento para su producción, composición que contiene estos compuestos estabilizadores, procedimiento para la estabilización de un componente orgánico y uso de compuestos estabilizadores**

30 Prioridad:

17.11.2017 DE 102017220555

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.05.2024

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastr. 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**FISCHER, JOHANNES;
METZSCH-ZILLINGEN, ELKE y
PFAENDNER, RUDOLF**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 969 894 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).

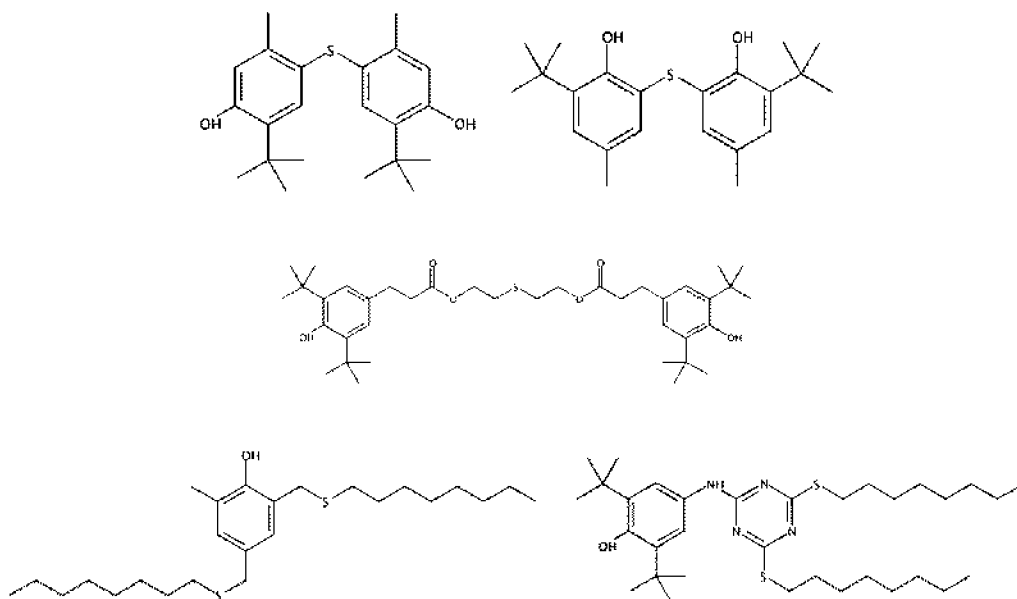
DESCRIPCIÓN

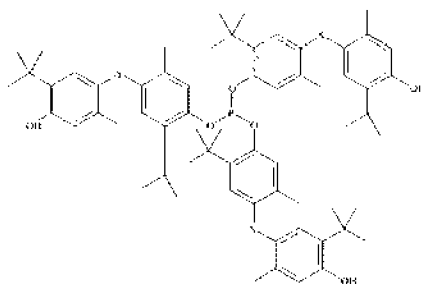
Compuestos con efecto estabilizador, procedimiento para su producción, composición que contiene estos compuestos estabilizadores, procedimiento para la estabilización de un componente orgánico y uso de compuestos estabilizadores

El presente compuesto se refiere a compuestos novedosos con efecto estabilizador, en particular a la estabilización frente a una degradación o daño oxidativo, térmico y/o actínico de materiales orgánicos. Los compuestos se representan por la fórmula general I indicada a continuación. La presente invención también se refiere a un procedimiento para la producción de tales compuestos, composiciones que contienen de este compuesto, un procedimiento para la estabilización de componentes orgánicos con la ayuda de los compuestos estabilizadores, así como el uso de los compuestos estabilizadores para la estabilización de materiales orgánicos.

Los materiales orgánicos, como los plásticos, están sujetos a procesos de envejecimiento que, en última instancia, conducen a una pérdida de las propiedades deseadas, tal como, por ejemplo, las características mecánicas. Este proceso llamado autooxidación conduce a cambios en la cadena de polímeros, tal como, por ejemplo, en el peso molecular o la formación de nuevos grupos químicos, a partir de la escisión de cadena de radicales mediante procedimientos mecanoquímicos o por radiación UV en presencia de oxígeno. Para evitar o al menos retrasar este envejecimiento, se utilizan estabilizadores. Los representantes importantes de los estabilizadores son los antioxidantes, que interfieren con los radicales formados durante la autooxidación y, por lo tanto, interrumpen el proceso de degradación. En general, se distingue entre antioxidantes primarios, que pueden reaccionar directamente con radicales libres o radicales de C que contienen oxígeno, y antioxidantes secundarios, que reaccionan con hidroperóxidos de formación intermedia (véase C. Kröhnke et al. Antioxidants in Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2015). Los representantes típicos de los antioxidantes primarios son, por ejemplo, los antioxidantes fenólicos, las aminas, pero también las lactonas. Las clases de antioxidantes secundarios son compuestos de fósforo tal como, por ejemplo, fosfitos y fosfonitos, pero también compuestos organosulfurados tal como, por ejemplo, sulfuros y disulfuros. A este respecto, el uso conjunto de antioxidantes primarios y secundarios puede conducir a un efecto sinérgico. Se conocen, por ejemplo, las combinaciones de antioxidantes fenólicos con fosfitos/fosfonitos, pero también las combinaciones de antioxidantes fenólicos con tiocompuestos (véase, por ejemplo, I. Vulic et al. Pol. Degr. Stab. 2002, 78, 27-34). Por lo tanto, en el contexto de un efecto sinérgico, también es deseable desarrollar estabilizadores que presenten ambas funciones, a saber, la del efecto de antioxidante primario y secundario, en una molécula.

Básicamente, los antioxidantes que contienen azufre, es decir, estabilizadores, que contienen tanto un grupo fenólico estéricamente impedido como un grupo tio en una molécula, son conocidos y también están parcialmente disponibles comercialmente. A este respecto, los productos comerciales presentan, por ejemplo, las siguientes estructuras (nombres comerciales, por ejemplo: Songnox 4150, Irganox 1081, Irganox 1035, Irganox 1520, Irganox 565, Hostanox OSP 1):





La síntesis y el uso de estos estabilizadores se describen en numerosas patentes, a modo de ejemplo se mencionan:
 5 DE 23641126, DD 251128, EP 275832, EP 428973, US 3245992, US 3257354

Además, se conoce que los grupos tio alifáticos presentan una tendencia de decoloración menor que los grupos tio aromáticos (por ejemplo, US 2981717), lo que en general es una propiedad deseada para una estabilidad a largo plazo de materiales orgánicos.

10

Otros estabilizantes que contienen tanto grupos fenólicos como tio se describen en forma de moléculas que contienen isocianurato en los documentos de patente US 4727103, US 4633008 y US 4694102. Las estructuras químicas mencionadas en estas patentes se producen tanto de forma diferente a las estructuras según la invención como según otros procedimientos.

15

Al considerar los antioxidantes comerciales que contienen azufre mencionados anteriormente, llama la atención que obviamente no hay productos comerciales que presenten al mismo tiempo una alta concentración de fenoles estéricamente impedidos y una alta concentración de grupos tio alifáticos.

20 El documento DE 23 64 126 A1 da a conocer un procedimiento con el que pueden producir diversos ésteres y amidas que contienen grupos hidroxialquilfenilo sin aislamiento de productos intermedios.

El documento GB 1 103 145 A da a conocer un procedimiento para la producción de ésteres orgánicos, en particular de diferentes ésteres de ácidos hidroxifenil(bajo)alcanoicos.

25

El documento US 3 988 363 A da a conocer ésteres y amidas de ácidos 2,4,6-trialquil-3-hidroxifenilalcanoicos y da a conocer materiales orgánicos que están estabilizados con estos ésteres y amidas.

30 El documento US 3 285 855 A da a conocer una estabilización de material orgánico que normalmente está sujeto a un deterioro oxidativo, en particular una estabilización de polipropileno con compuestos que son ésteres de ácidos hidroxibenzoicos impedidos o ácidos hidroxifenilalcanoicos.

35 El documento DE 36 39 400 A1 da a conocer ésteres de ácidos 3-terc-butil- o 3-terc-butil-5-alkil-4-hidroxifenil-(alcano) -carboxílicos con oxetilatos de tiofenoles y tioles monofuncionales, procedimientos para su producción y su uso como estabilizadores.

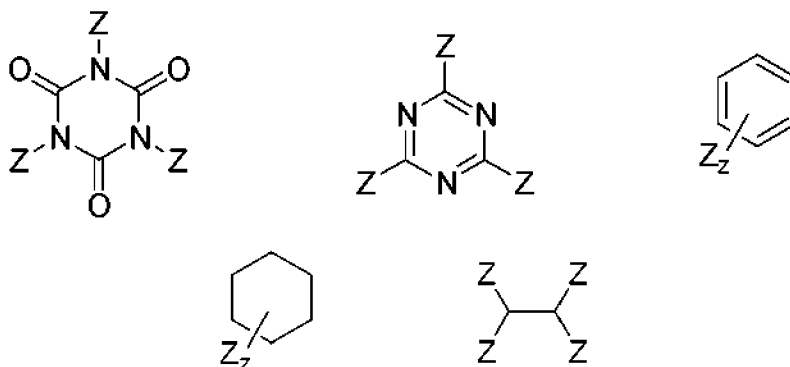
40 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención era poner a disposición un nuevo procedimiento para la producción de antioxidantes que contienen azufre y nuevos compuestos con una excelente eficacia estabilizadora para materiales orgánicos, en particular para plásticos.

40

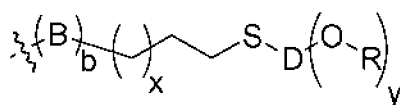
Este objetivo se consigue con el procedimiento según la reivindicación 1 y los nuevos compuestos según la reivindicación 8. La producción de los compuestos correspondientes se menciona en la reivindicación 1. Además, el objeto de la presente invención es una composición que contiene un componente orgánico a estabilizar, así como uno de los compuestos según la invención según la reivindicación 8. La invención se refiere además a un procedimiento para la estabilización de un componente orgánico estabilizador según la reivindicación 13, así como a usos de los compuestos estabilizadores según la invención según la reivindicación 14. Las reivindicaciones dependientes correspondientes se refieren a formas de realización ventajosas.

45

50 Por lo tanto, la invención se refiere a un compuesto que está seleccionado del grupo que consiste en los siguientes compuestos



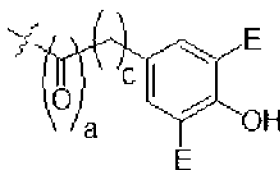
5 donde Z presenta el siguiente significado:



donde las variables B, D, R, b, x, y, z presentan en cada caso independientemente entre sí la siguiente definición:

10

B O o NH,
D un resto alifático lineal o ramificado con 1 a 12 átomos de carbono,
R presenta el significado:



15

E es igual o diferente en cada aparición y representa un resto alquilo alifático lineal, alifático ramificado, cicloalifático con 1 a 18 átomos de carbono o un resto aromático con 6 a 36 átomos de carbono,

a es 1 o 0, y

20 c es 0, 1, 2, 3, o 4,

b 0 o 1.

x 0 a 12,

y 1 a 4,

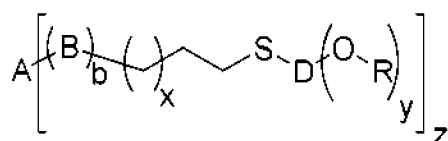
25 z 2, 3 o 4.

Se proponen nuevos estabilizantes y un nuevo procedimiento para la producción de los estabilizantes, que permiten un fácil acceso a estructuras de estabilizantes complejas y presentan una alta eficacia, por ejemplo, en polímeros. En particular, la alta proporción mediante el procedimiento según la invención de grupos de azufre alifáticos con al mismo tiempo un alto número de grupos fenol estéricamente impedidos, conduce a una baja tendencia a la decoloración de los nuevos compuestos con una estabilización a largo plazo extraordinaria al mismo tiempo.

Sorprendentemente, se ha mostrado que los compuestos anteriores poseen un alto potencial estabilizador, en particular estabilización de materiales orgánicos contra degradación oxidativa, térmica y/o actínica.

35

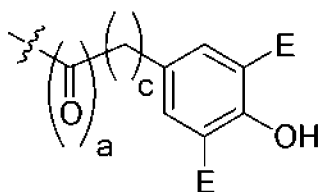
Según la invención, también se proporciona un procedimiento para la producción de un compuesto según la fórmula general I



Fórmula I

5 donde las variables A, B, D, R, b, x, y, z presentan en cada caso independientemente entre sí la siguiente definición:

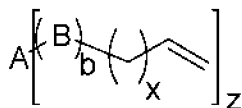
- A un resto aromático, insaturado o saturado,
 B O o NH,
 D un resto alifático lineal o ramificado con 1 a 12 átomos de carbono,
 10 R presenta el significado:



donde

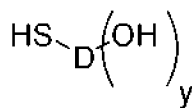
- 15 E es igual o diferente en cada aparición y representa un resto alquilo alifático lineal, alifático ramificado, cicloalifático con 1 a 18 átomos de carbono o un resto aromático con 6 a 36 átomos de carbono,
 a es 1 o 0, y
 c es 0, 1, 2, 3, o 4,
 20 b 0 o 1,
 x 0 a 12,
 y 1 a 4,
 z 1 a 6,

25 en el que, en el procedimiento, un compuesto según la fórmula general II

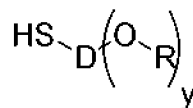


Fórmula II

- 30 se hace reaccionar con un tiol según una de las fórmulas generales IIIa o IIIb



Fórmula IIIa



Fórmula IIIb

y en el caso de que se haya utilizado un tiol de la fórmula general IIIa, a continuación se produce una transformación del producto de reacción obtenido por reacción de los compuestos de la fórmula II y IIIa con un compuesto de la fórmula general IV

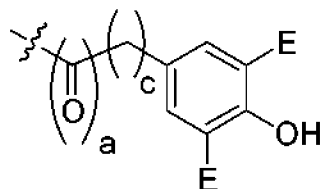
- 40 X-R Fórmula IV

donde

- 45 X representa un grupo de salida.

Una forma de realización preferida prevé que la variable A está seleccionada del grupo que consiste en cada caso en restos de ácido cianúrico de valencia z, donde z posee el significado indicado en la reivindicación 1, restos de triazina, restos de hidrocarburos alifáticos cíclicos con 5 a 36 átomos de carbono, en particular ciclohexilo, restos de hidrocarburos aromáticos, en particular fenilo, restos de hidrocarburos alifáticos lineales o ramificados con 2 a 36 átomos de carbono.

Según la invención, la variable R presenta el siguiente significado



10 donde

E es igual o diferente en cada aparición y representa un resto alquilo alifático lineal, alifático ramificado, cicloalifático con 1 a 18 átomos de carbono o un resto aromático con 6 a 36 átomos de carbono, en particular un grupo terc-butilo o un grupo metilo,

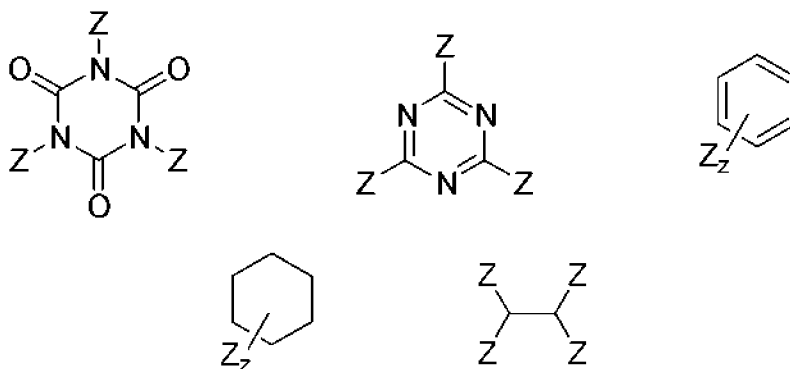
a es 1 o 0, y
c es 0, 1, 2, 3, o 4.

Preferiblemente, ambos restos E son los mismos restos. Sin embargo, también es posible que los restos E sean diferentes.

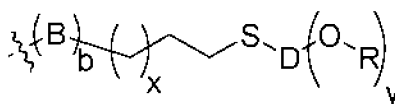
En particular, las variables x, y y z presentan en cada caso el siguiente significado independientemente entre sí:

x 0 o 1,
25 y 1 o 2,
z 1, 2, 3 o 4.

Preferentemente, el compuesto de la fórmula general I según la invención está seleccionado del grupo que consiste en los siguientes compuestos:



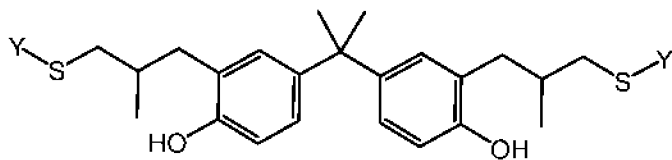
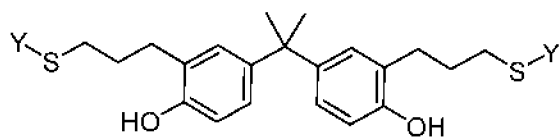
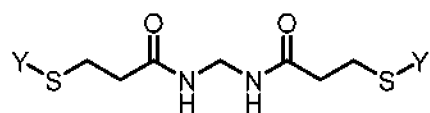
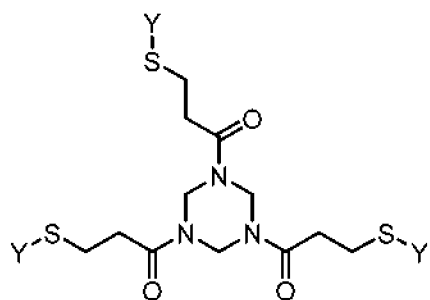
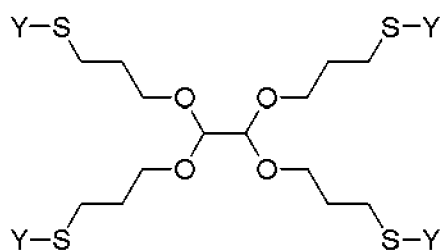
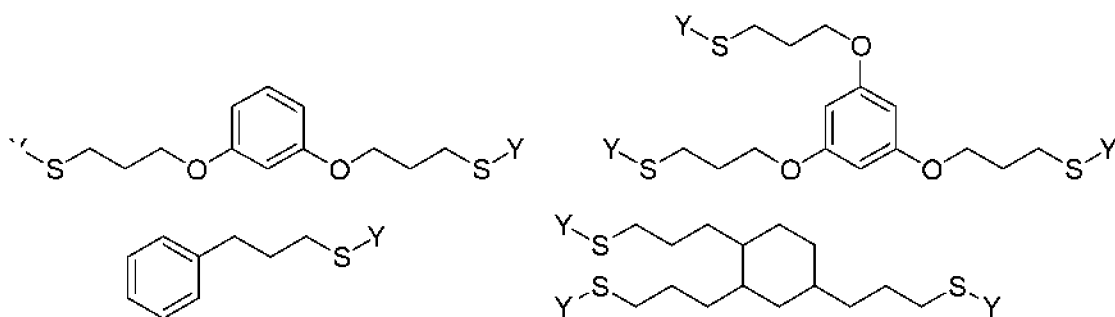
35 donde Z presenta el siguiente significado:

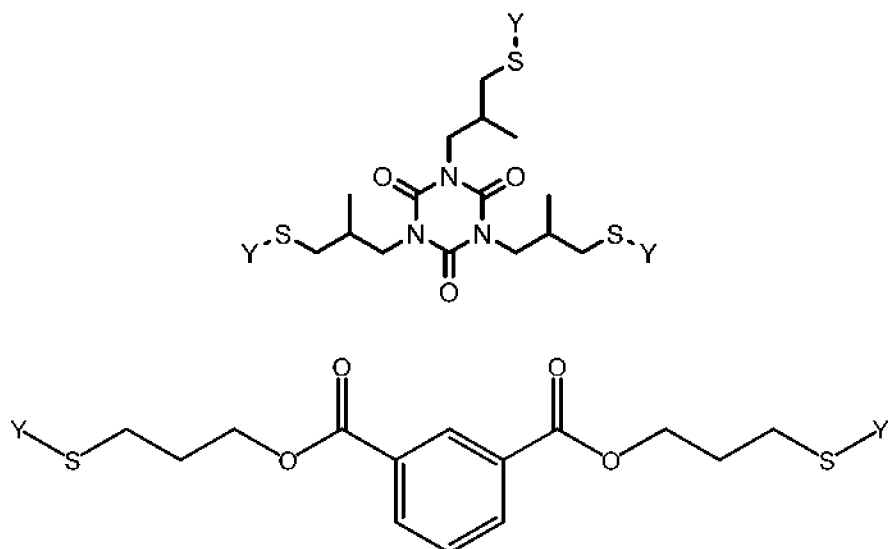


40 y las variables B, D, R, b, x, y y z están definidas en la reivindicación 1.

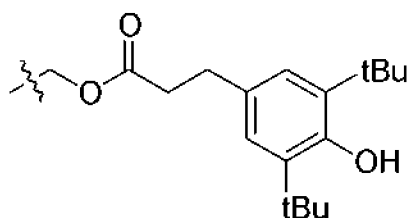
La variable D es en particular -CH2-.

Realizaciones especialmente preferidas de la presente invención prevén que el compuesto según la invención esté seleccionado del grupo de los siguientes compuestos:



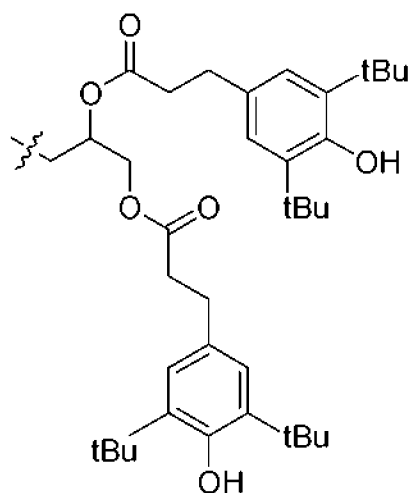


donde en cada aparición, independientemente entre sí, el resto Y presenta el siguiente significado:



5

o



10

En los restos anteriores, el resto de tBu también puede estar total o parcialmente sustituido por un grupo metilo y/o hidrógeno.

El grupo saliente mencionado anteriormente es en este caso en particular un alcoholato, halogenuro, trifluorometanosulfonato, tosilato, mesilato, fluorosulfonato o nonaflato.

Por lo tanto, la producción de los compuestos según la invención se realiza mediante reacción de tiol-eno o acoplamiento.

A este respecto, se produce la reacción de un tiol con dobles enlaces C-C reactivos.

El acoplamiento tiol-eno es una reacción que se utiliza, por ejemplo, para la síntesis de recubrimientos, la producción de películas y para la modificación de polímeros (véase, por ejemplo, C. E. Hoyle, C. N. Bowman, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2010, 49, 1540-1573; A. B. Lowe, *Polym. Chem.* 2010, 1, 17-36). El uso de cianurato de trialilo, que se utiliza, entre otras cosas, como precursor en los estabilizadores según la invención, como producto de partida para el acoplamiento de tiol-eno se describe por Z. Altintas et al. *Chinese Journal of Polymer Science* 2015, 6, 850-856. Esto sirve como un extensor de cadena funcionalizado con tioéter en poliuretanos termoplásticos, una aplicación como estabilizador o producto intermedio para estabilizadores no se describe en él ni se deriva de él. El uso de ftalato de dialilo, que también se utiliza, entre otras cosas, como precursor en los estabilizadores según la invención, como producto de partida para el acoplamiento de tiol-eno se describe por Herweh et. al. (US4035337) como agente inhibidor para amarilleamiento (aromático) inducido por amina. En él no se describe ni se deduce una combinación molecular y aplicación con fenoles estéricamente impedidos. El uso de estireno, que también se utiliza entre otros como precursor en los estabilizadores según la invención, como producto de partida para el acoplamiento tiol-eno se describe, entre otros, por Dazzi (US2642373 A) como fungicida o por Gluesenkamp (US2617778 A) como plastificante para polímeros de cloruro de vinilo y, entre otros, por Limnios et. *Alabama. Adv. Synth. Catal.* 2017, 359, 323-328 como alternativa foto iniciada a las adiciones organocatalíticas de tiol-olefina en posibles modificaciones de péptidos y glucósidos. Una aplicación como estabilizador o producto intermedio para antioxidantes tampoco se describe o derivarse de ellos.

En el contexto de los estabilizadores/estabilización se menciona la reacción de tiol-eno en H. Li et al. *Polymer Composites* 2015 y W. Wu J. *Macromol. Sci. B* 2014, 53, 1244-1257. Con respecto a los principios de reacción, que también son válidos para los fines de la presente invención, se hace referencia a estas publicaciones. En el primer caso, la síntesis de un silano se realiza mediante una adición de Michael a un acrilato con función estabilizadora fenólica. En el segundo caso, se realiza en primer lugar la reacción de un polibutadieno polihidroxilado, donde a continuación se realiza una reacción con un diisocianato y un fenol estéricamente impedido. Las dos reacciones descritas conducen a productos químicos diferentes a los estabilizadores según la invención.

Preferiblemente, la reacción del compuesto según la fórmula general II con el tiol según cualquiera de las fórmulas generales IIIa o IIIb se lleva a cabo con un exceso de tiol, con respecto a la función insaturada del compuesto según la fórmula general II.

Además, la presente invención se refiere a una composición que contiene o que consiste en al menos un componente orgánico a estabilizar, así como al menos un compuesto según la invención, como se ha descrito anteriormente.

Los estabilizadores para plásticos termoplásticos, elastoméricos y duroméricos están configurados en particular en forma de piezas moldeadas por inyección, láminas o películas, recubrimientos o pinturas, espumas, fibras, cables y tubos, perfiles, cuerpos huecos, cintas, membranas, tal como, por ejemplo, geomembranas, o adhesivos, que se fabrican, por ejemplo, mediante extrusión, moldeo por inyección, moldeo por soplado, calandrado, procedimiento de prensado, procedimientos de hilatura, rotomoldeo o procesos de pintura y recubrimiento. Las composiciones según la invención se utilizan, por ejemplo, para la industria eléctrica y electrónica, industria de la construcción, industria del transporte (automóvil, avión, barco, ferrocarril), para aplicaciones médicas, para electrodomésticos y aparatos eléctricos, piezas de vehículos, artículos de consumo, envases, muebles, textiles. Otro campo de aplicación son los barnices, pinturas y recubrimientos (coatings), así como los aceites y grasas, tal como, por ejemplo, los lubricantes de alto rendimiento.

Una forma de realización ventajosa de la presente composición prevé que el componente a estabilizar esté seleccionado del grupo que consiste en plásticos, aceites, lubricantes y grasas.

Plásticos o polímeros adecuados, que pueden estar incluidos en la composición según la invención, son en particular en este caso

- a) polímeros de olefinas o diolefinas tales como, por ejemplo, polietileno (LDPE, LLDPE, VLDPE, ULDPE, MDPE, HDPE, UHMWPE), polietileno de metalloceno (m-PE), polipropileno, poliisobutileno, poli-4-metil-penten-1, polibutadieno, poliisopreno, policicloocteno, copolímeros de polialquileño - monóxido de carbono, así como copolímeros en forma de estructuras estadísticas o de bloques tales como, por ejemplo, polipropileno-polietileno (EP), EPM o EPDM, etileno-acetato de vinilo (EVA), ésteres etileno-acrílicos, tales como, por ejemplo, acrilato de etileno butilo, etileno-ácido acrílico y sus sales (ionómeros), así como terpolímeros tales como, por ejemplo, etileno-ácido acrílico-acrilato de glicidilo, polímeros de injerto tales como, por ejemplo, polipropileno-g-anhídrido maleico, polipropileno-g-ácido acrílico, polietileno-g-ácido acrílico,
- b) poliestireno, polimetilestireno, polivinilnaftaleno, estireno-butadieno (SB), estireno-butadieno-estireno (SBS),

- estireno etileno-butileno-estireno (SEBS), estireno-etileno-propileno-estireno, estiroloprene, estiroloprene-estireno (SIS), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), acrilonitrilo-estireno (ASA), metacrilato-butadieno-estireno (MBS), metacrilato-acrilonitrilo-butadieno-estireno (MABS), estireno-etileno, polímeros de estireno-anhidrido maleico, incluidos los copolímeros de injerto correspondientes tales como, por ejemplo, estireno sobre butadieno, anhidrido maleico sobre SBS o SEBS,
- 5 c) polímeros con halógeno, por ejemplo, el cloruro de polivinilo (PVC), policloropreno y cloruro de polivinilideno (PVDC), los copolímeros de cloruro de vinilo y de cloruro de vinilideno o de cloruro de vinilo y acetato de vinilo, polietileno clorado, fluoruro de polivinilideno,
- 10 d) polímeros de ésteres insaturados como, por ejemplo, poliácrito y polimetacrilato, como el polimetacrilato de metilo (PMMA), poliácrito de butilo, poliácrito de laurilo, poliácrito de estearil, poliacrilonitrilo, poliácridamida, copolímeros, por ejemplo, poliacrilonitrilo-poliácrito de alquilo,
- e) polímeros de alcoholes insaturados y derivados como, por ejemplo, alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, polivinilbutiral,
- f) poliacetales, tales como, por ejemplo, polioximetileno (POM) o copolímeros con, por ejemplo, butanal
- 15 g) óxido de polifenilo y otras mezclas como poliestireno o poliamidas,
- h) polímeros de éteres cíclicos como, por ejemplo, de polietilenglicol, polipropilenglicol, óxido de polietileno, óxido de polipropileno,
- i) poliuretanos, de poliéteres o poliésteres terminados en hidroxilo e isocianatos aromáticos o alifáticos, en particular poliuretanos lineales, poliureas,
- 20 j) poliamidas tales como, por ejemplo, poliamida-6, 6.6, 6.10, 4.6, 4.10, 6.12, 12.12, poliamida 11, poliamida 12, así como poliamidas (parcialmente) aromáticas tales como, por ejemplo, poliftalamidas, producidas, por ejemplo, a partir de ácido tereftálico y/o ácido isoftálico y diaminas alifáticas o a partir de ácidos dicarboxílicos alifáticos tales como, por ejemplo, ácido adípico o ácido sebácico y diaminas aromáticas tales como, por ejemplo, 1,4- o 1,3-diaminobenceno,
- 25 k) poliimidas, poliamidaimidas, polieterimidas, poliesterimidas, poli(éter)cetonas, polisulfonas, polietersulfonas, poliarilsulfonas, sulfuro de polifenileno, polibencimidazoles, polihidantoínas,
- l) poliéster de ácidos dicarboxílicos alifáticos o aromáticos y dioles o de ácidos carboxílicos hidroxilados tales como, por ejemplo, el politereftalato de etileno (PET), el politereftalato de butileno (PBT), politereftalato de propileno, polinaftilado de etileno, politereftalato-1,4-ciclohexano de dimetilo, polibenzoato hidroxilo, polinaftaleno hidroxilado,
- 30 ácidos polilácticos,
- m) policarbonatos, carbonatos de poliéster, así como mezclas, por ejemplo, PC/ABS, PC/PBT, PC/PET/PBT,
- n) derivados de celulosa tales como, por ejemplo, nitrato de celulosa, acetato de celulosa, propionato de celulosa, butirato de celulosa
- o) plásticos no termoplásticos o termoestables
- 35 p) así como mezclas, combinaciones o mezclas de dos o más de los polímeros mencionados anteriormente.

Si los arriba mencionados polímeros son copolímeros, pueden estar presentes en forma de estructuras estadísticas ("aleatorias"), de bloques o de estructuras "tapered" o como copolímeros de bloques estereoscópicos.

- 40 Si se trata de polímeros estereorregulares, estos pueden estar presentes en forma de formas isotácticas, estereotácticas, pero también atácticas.

Si es necesario, los polímeros también pueden estar presentes reticulados. Una reticulación se puede realizar, por ejemplo, mediante la adición de formadores de radicales o mediante radiación, como haces de electrones, rayos beta

45 o gamma, durante el procesamiento o en una etapa posterior.

Los polímeros mencionados pueden estar presentes no solo como material nuevo, sino también en forma de materiales reciclados, por ejemplo, como residuos de producción o de colecciones de materiales reciclables (materiales reciclados «post-consumo»).

- 50 Además, los presentes compuestos se pueden utilizar para la estabilización de cauchos y elastómeros. Aquí, puede ser caucho natural (NR) o materiales de caucho sintético.

Con respecto a las cantidades contenidas del compuesto según la fórmula I, es preferible que la composición contenga

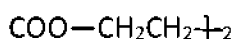
55 o consista en 95,00 a 99,99 partes en peso, preferiblemente 97,00 a 99,95 partes en peso, de forma especialmente preferida 98,00 a 99,90 partes en peso de al menos un componente a estabilizar, así como 0,01 a 5,00 partes en peso, preferiblemente 0,05 a 3,00 partes en peso, de forma especialmente preferida 0,10 a 2,00 partes en peso, de al menos un compuesto según la invención.

- 60 La composición según la invención, por ejemplo, sobre la base de plásticos, puede contener adicionalmente al menos un aditivo. En particular, este al menos un aditivo está seleccionado del grupo que consiste en absorbentes de UV,

estabilizadores de luz, estabilizadores, antioxidantes, hidroxilaminas, benzofuranones, desactivadores de metales, desactivadores de cargas, antiozonantes, agentes de nucleación, mejoradores de resistencia al impacto, plastificantes, lubricantes, modificadores de reología, agentes tixotrópicos, extensores de cadena, agentes auxiliares de procesamiento, agentes auxiliares de desmoldeo, agentes ignífugos, pigmentos, colorantes, abrillantadores ópticos, agentes antimicrobianos, antiestáticos, medios de deslizamiento, agentes antibloqueo, medios de acoplamiento, agentes de reticulación, agentes antirreticulantes, agentes de hidrofiliación, agentes hidrófobos, promotores de la adherencia, agentes dispersantes, aditivos de degradación, agentes antiespumantes, colectores de olores, agentes de marcado, agentes antivaho, rellenos y refuerzos.

- 10 Los estabilizadores de luz adecuados son, por ejemplo, compuestos sobre la base de 2-(2'-hidroxifenil) benzotriazoles, 2-hidroxibenzofenonas, ésteres de ácidos benzoicos, acrilatos, oxamidas y 2-(2-hidroxifenil)-1,3,5-triazinas.

Los 2-(2'-hidroxifenil)benzotriazoles adecuados incluyen, por ejemplo, 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-amil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-bis(α,α-dimetilbencil)-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxycarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxycarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxycarboniletil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isooctiloxycarboniletil)fenil)benzotriazol, 2,2'-metilen-bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenil]; el producto de transesterificación de 2-[3'-terc-butil-5'-(2-metoxycarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilenglicol 300; [R-CH₂CH₂-



donde R = 3'-terc-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.

Algunas 2-hidroxibenzofenonas adecuadas son, por ejemplo, derivados de 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-deciloxi, 4-dodeciloxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi y 2'-hidroxi-4,4'-dimetiloxi de 2-hidroxibenzofenonas.

- 35 Los acrilatos adecuados son, por ejemplo, α-ciano-β,β-difenilacrilato de etilo, α-ciano-β,β-difenilacrilato de isooctilo, α-carbometoxicinamato de metilo, α-ciano-β-metil-p-metoxicinamato de metilo, α-ciano-β-metil-p-metoxi-cinamato de butilo, α-carbometoxi-p-metoxicinamato de metilo y N-(β-carbometoxi-β-cianovinil)-2-metilindolina.

Los ésteres de ácidos benzoicos adecuados son, por ejemplo, 4-terc-butilfenilsalicilato, salicilato de fenilo, salicilato de octilfenilo, dibenzoil resorcinol, bis(4-terc-butilbenzoi)resorcinol, benzoi resorcinol, 2,4-di-terc-butilfenil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato, hexadecil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato, octadecil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato, 2-metil-4,6-di-terc-butilfenil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato.

Las oxamidas adecuadas incluyen, por ejemplo, 4,4'-dioctiloxioxanilida, 2,2'-dietoxioxanilida, 2,2'-dioctiloxi-5,5'-di-terc-butoxanilida, 2,2'-dideciloxi-5,5'-di-terc-butoxanilida, 2-etoxi-2'-etiloxanilida, N,N'-bis(3-dimetilaminopropil)oxamida, 2-etoxi-5-terc-butil-2'-etoxanilida y mezclas de los mismos con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-terc-butoxanilida, mezclas de oxanilidas o- y p-metoxi disustituidas y mezclas de orto y para-etoxioxanilidas disustituidas.

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

Los desactivadores de metales adecuados son, por ejemplo, N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-salicililhidrazina, N,N'-bis (saliciloil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis(bencilidas)-oxalildihidrazida, oxanilida, isoftaloildihidrazida, sebacoilbisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipoildihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)oxilidihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)tiopropionildihidrazida.

Los antioxidantes fenólicos adecuados son, por ejemplo: Monofenoles alquilados, tales como, por ejemplo, 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 2-terc-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-etilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(α -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles lineales o ramificados, tales como, por ejemplo, 2,6-dinonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilundec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol y mezclas de los mismos; alquiltiometilfenoles, tales como, por ejemplo, 2,4-diociltiometil-6-terc-butilfenol, 2,4-diociltiometil-6-metilfenol, 2,4-diociltiometil-6-etilfenol, 2,6-didodeciltiometil-4-nonilfenol;

Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, tales como, por ejemplo, 2,6-di-terc-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, estearato de 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo, adipato de bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo); tocoferoles, como α -, β -, γ -, δ -tocoferol y mezclas de estos (vitamina E); éteres de tiodifenilo hidroxilados, tales como, por ejemplo, 2,2'-tiobis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-terc-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis(6-terc-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-sec-amil-fenol), disulfuro de 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenilo); bisfenoles de alquilideno, tales como, por ejemplo, 2,2'-metilenbis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-terc-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenbis[4-metil-6-(α -metilciclohexil)fenol], 2,2'-metilenbis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenbis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis (4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(6-terc-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis[6-(α -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis[6-(α,α -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenbis(2,6-di-terc-butilfenol, 4,4'-metilenbis(6-terc-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-terc-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercapto-butano, bis[3,3-bis(3'-terc-butil-4'-hidroxifenil)butirato de etilenglicol], bis(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)diciclopentadieno, tereftalato de bis[2-(3'-terc-butil-2'-hidroxil-5'-metilbencil)-6-terc-butil-4-metilfenol], 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis-(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano; compuestos de O-, N- y S-bencilo, tales como, por ejemplo, 3,5,3',5'-tetra-terc-butil-4,4'-dihidroxidibencil éter, 4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato de octadecilo, 4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilmercaptoacetato de tridecilo, ditiotereftalato de tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)amina, ditiotereftalato de bis(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo), sulfuro de bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo), 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilmercaptoacetato de isoocitilo;

Malonatos hidroxibencilados tales como, por ejemplo, 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-2-hidroxibencil)malonato de dioctadecilo, 2-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato de dioctadecilo, 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)malonato de didodecilmercaptoetilo, de 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo)malonato de bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenilo];

Compuestos aromáticos de hidroxibencilo tales como, por ejemplo, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)fenol;

Compuestos de triazina, por ejemplo, 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, isocianurato de 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo), isocianurato de 1,3,5-tris(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo), 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifeniletel)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexahidro-1,3,5-triazina, isocianurato de 1,3,5 tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencilo);

Fosfonatos de bencilo, tales como, por ejemplo, 2,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de dimetilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de dietilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de di-octadecilo, 5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato de dioctadecilo, la sal de calcio del éster monoetilo del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil-fosfónico; acilaminofenoles, tales como 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxistearilida, N-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)carbamato de octilo;

Ésteres de ácido β -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo, metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

Ésteres de ácido β -(5-di-terc-butil-4-hidroxifenil-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo, metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de

tris(hidroxiethyl), N,N'-bis(hidroxiethyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxiethyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano, 3,9-bis-[2-{3-(3-*terc*-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi}-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano;

Ésteres de ácido β -(3,5-diciclohexil-4-hidroxi-bencil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo, metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxiethyl), N,N'-bis(hidroxiethyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxiethyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano;

Ésteres de ácido 3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)acético con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo, metanol, etanol, -octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxiethyl), N,N'-bis(hidroxiethyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxiethyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano;

Amidas de ácido β -(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)propiónico, por ejemplo, N,N'-Bis(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)propionil)hexametildiamida, N,N'-bis(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)propionil)hexametildiamida, N,N'-bis(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)propionil)hexametildiamida, N,N'-bis(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)propionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil]propioniloxi)etil]oxamida (Naugard® XL-1, comercializado por Uniroyal);

Ácido ascórbico (vitamina C).

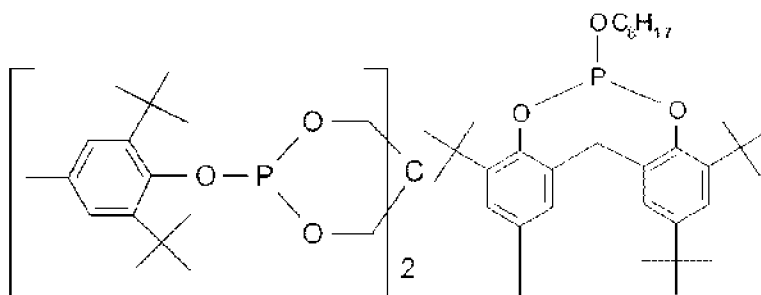
Los antioxidantes fenólicos especialmente preferidos son:

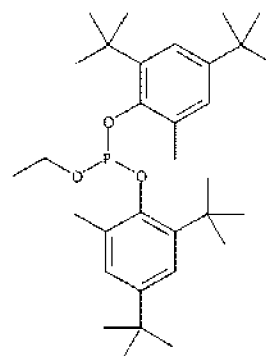
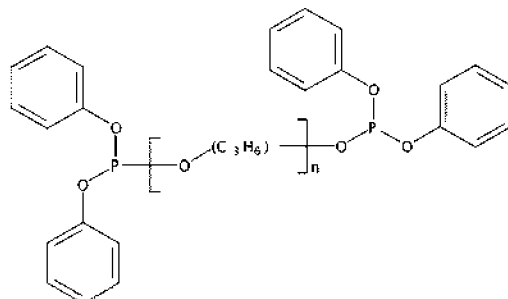
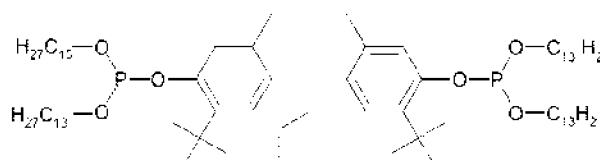
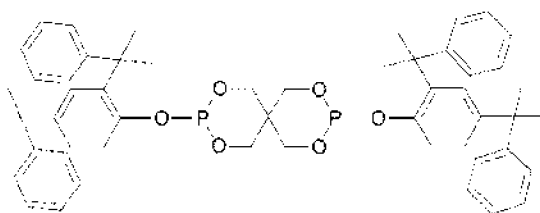
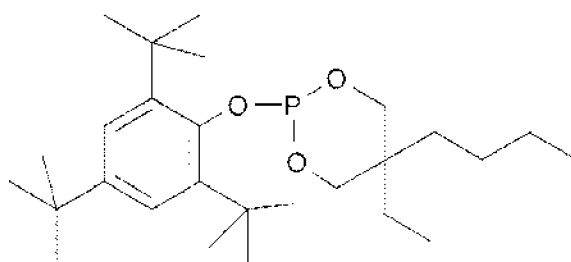
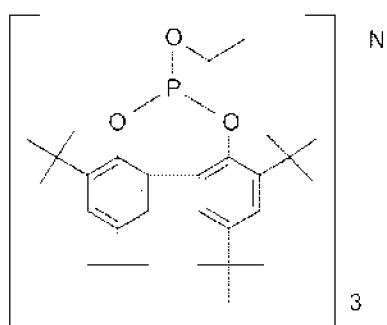
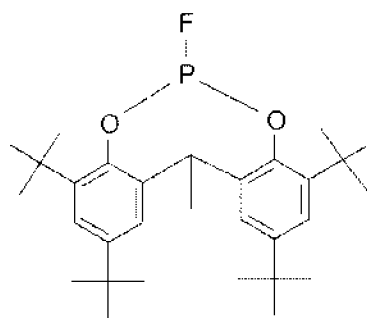
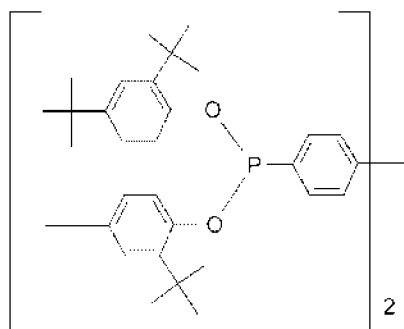
3-(3,5-Di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)propionato de octadecilo, tetrakis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)propionato de pentaeritritol, isocianurato de tris(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil), 2,4,6-tris(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)isocianurato de 1,3,5-trimetilo, 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-bencil)benceno, bis[3-(3-*c*-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propionato de trietilenglicol, amida de ácido N,N'-hexano-1,6-diil-bis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxi-fenil)propiónico.

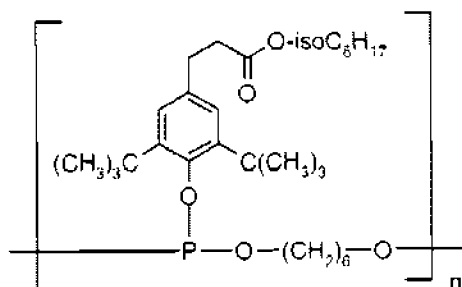
Los fosfitos/fosfonitos adecuados son, por ejemplo:

Fosfito de trifenilo, fosfito de difenilalquilo, fosfito de fenildialquilo, fosfito de tri(nonilfenilo), fosfito de trilaurilo, fosfito de trioctadecilo, difosfito de diestearilpentaeritritol, fosfito de tris-(2,4-di-*terc*-butilfenilo), difosfito de diisodecilo-pentaeritritol, bis(2,4-difosfito de di-*terc*-butilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-cumilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,6-di-*terc*-butil-4-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de diisodecilo-pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-*terc*-butil-6-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis-(2,4,6-tris(*terc*-butilfenil)pentaeritritol, trifosfito de triestearil sorbitol, 4,4'-bifenil-difosfonito de tetrakis(2,4-di-*terc*-butilfenilo), 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-*terc*-butilo 12H-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, bis(2,4-di-*terc*-butilo -6-metilfenil)metilfosfito, bis(2,4-di-*terc*-butil-6-metilfenil)etilfosfito, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-*terc*-butil-12-metil-di-benzo [d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2'2''-Ni trilo[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-*terc*-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-*terc*-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito, 5-butyl-5-etil-2-(2,4,6-tri-*terc*-butil-fenoxi)-1,3,2-dioxafosfano.

Los fosfitos/fosfonitos especialmente preferidos son:







donde n puede estar entre 1 y 100.

5 Otros estabilizantes adecuados son los antioxidantes amínicos.

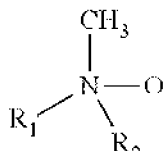
Los antioxidantes amínicos adecuados son, por ejemplo:

10 N,N'-di-isopropil-p-fenilendiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina, N,N'-diciclohexil-p-fenilendiamina, N,N'-difenil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilendiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina, 4-(p-toluenosulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-terc-octilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, 15 difenilamina octilada, por ejemplo, p,p'-di-terc-octildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-terc-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'-dimetilbutilbutil)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina terc-octilada, una mezcla de terc-butil-terc-octildifenilaminas mono y 20 dialquiladas, una mezcla de nonildifenilaminas mono y dialquiladas, una mezcla de dodecildifenilaminas mono y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isoheptil-difenilaminas mono y dialquiladas, una mezcla de difenilaminas terc-butílicas mono y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, una mezcla de terc-butil-terc-octilfenotiazinas mono y dialquiladas, una mezcla de terc-octilfenotiazinas mono y dialquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno y mezclas o combinaciones de las mismas.

25 Los antioxidantes amínicos preferidos son: N,N'-di-isopropil-p-fenilendiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina, N,N'-diciclohexil-p-fenilendiamina, N,N'-difenil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilendiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina. 30

Otros antioxidantes amínicos preferidos son hidroxilaminas u óxidos de N (nitrona), tales como, por ejemplo, N,N-dialhidroxilamina, N, N-dibencilhidroxil-amina, N, N-dilaurylhidroxilamina, N, N-distearilhidroxilamina, N-bencil-α-fenil-nitrona, N-octadecil-α-hexadecil-nitrona, así como Genox EP (aditivo) según la fórmula:

35



R₁, R₂ = C₁₄-C₂₄ alquilo

40 Otros estabilizantes adecuados son los tiosinérgicos.

Los tiosinérgicos adecuados son, por ejemplo, tiodipropionato de disteario, tiodipropionato de dilaurilo; ditiopropionato de ditridecilo, tiodipropionato de ditetradecilo, ésteres de ácido 3-(dodeciltio)-, 1,1'-[2,2-bis [[3-(dodeciltio)-1-oxopropoxi]metil]-1,3-propanodiol]propanoico.

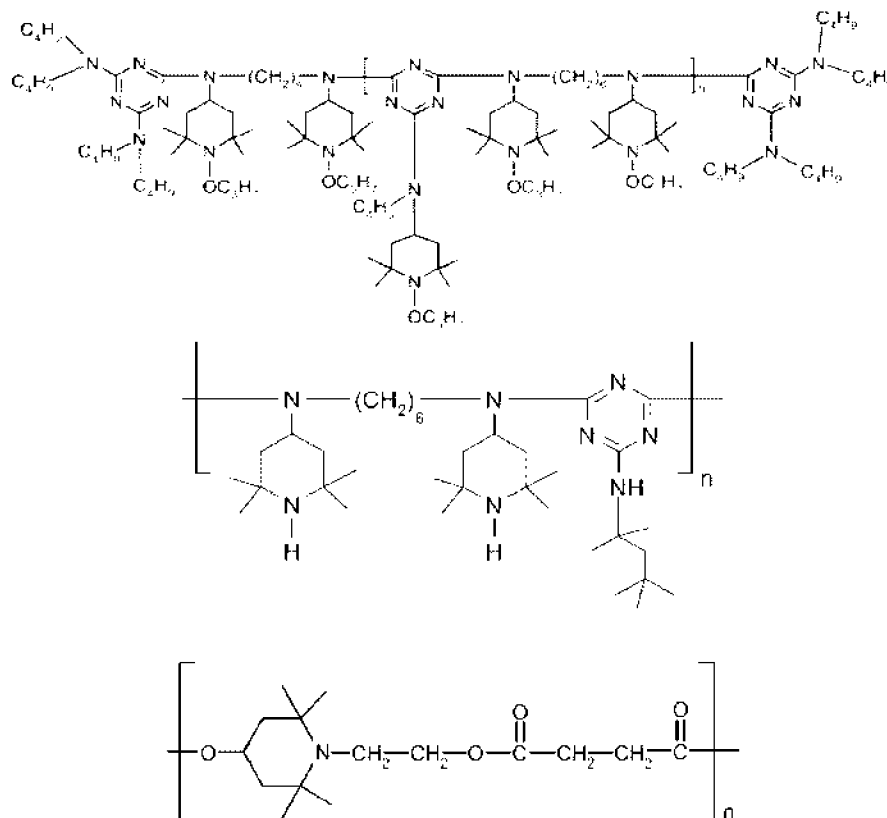
45

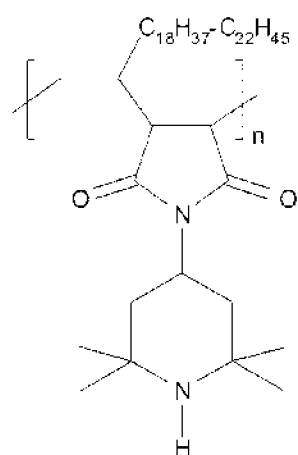
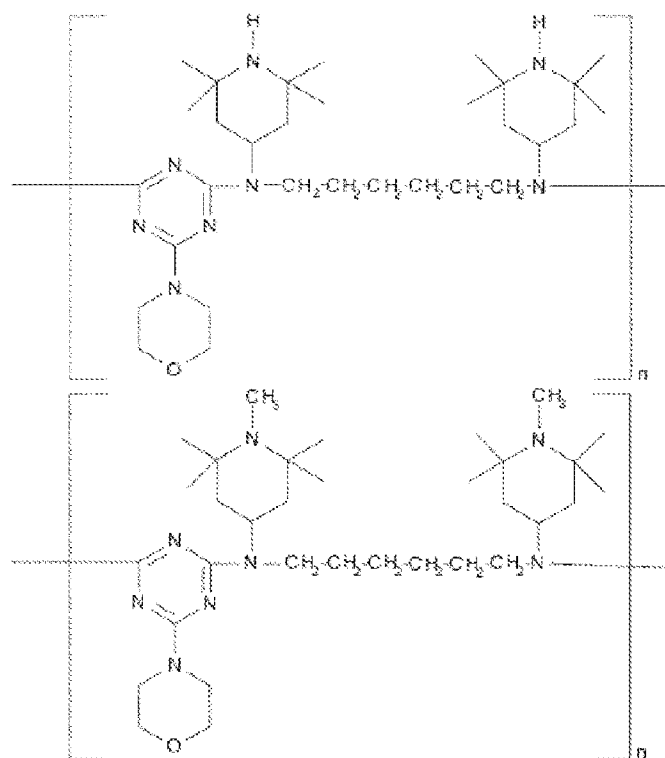
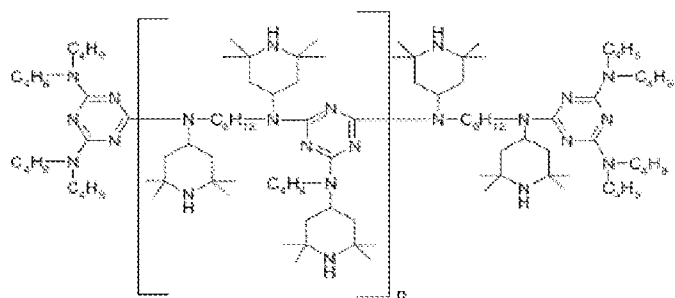
Otros estabilizantes adecuados, en particular para poliamidas, son sales de cobre como, por ejemplo, yoduro de cobre (I), bromuro de cobre (I) o complejos de cobre tales como, por ejemplo, complejos de trifenilfosfina-cobre (I).

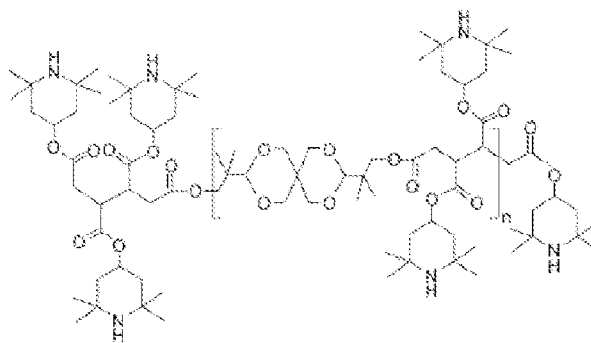
Otros estabilizantes adecuados son benzofuranonas e indolinonas tales como, por ejemplo, 3-(4-(2-acetoxietoxi)fenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, 5,7-di-terc-butil-3-[4-(2-esteariloxietoxi)fenil] benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-terc-butil-3-(4-(2-hidroxietoxi) fenil) benzofuran-2-ona], 5,7-di-terc-butil-3-(4-ethoxifenil) benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloyloxifenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butil-benzofurano-2-ona.

Las aminas impedidas adecuadas son, por ejemplo, succinato de 1,1-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), sebazato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo), sebazato de bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), n-butil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzilatonato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo), el producto de condensación de 1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, productos de condensación lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-terc-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, nitrilotriacetato de tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), 1,2,3,4-butanotetracarboxilato de tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), 1,1'-(1,2-etanodil)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, productos de condensación 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 producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicoundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro-[4,5]decano y epíclorhidrina.

20 Se prefieren las aminas impedidas oligoméricas y poliméricas de las siguientes estructuras:







En el caso de los compuestos mencionados anteriormente, n significa en cada caso de 3 a 100.

5 Los dispersantes adecuados son, por ejemplo:

Poliacrilatos, por ejemplo, copolímeros con grupos laterales de cadena larga, copolímeros de bloques de poliacrilato, alquilamidas: por ejemplo, ésteres de sorbitán N, N'-1,2-etanodilbisoctadecanamida, por ejemplo, ésteres de monoestearil sorbitán, titanatos y circonatos, copolímeros reactivos con grupos funcionales, por ejemplo, ácido polipropileno-co-acrílico, anhídrido polipropileno-co-maleico, metacrilato de polietileno-co-glicidilo, poliestireno-anhídrido alt-maleico-polisiloxanos: por ejemplo, copolímero de dimetilsilanodiol-óxido de etileno, copolímero de polifenilsiloxano, copolímeros anfífilos: por ejemplo, bloque de polietileno-óxido de polietileno, dendrímeros, por ejemplo dendrímeros que contienen grupos hidroxilo.

15 Los agentes de nucleación adecuados son, por ejemplo, talco, álcali o sales alcalinotérreas de ácidos carboxílicos monofuncionales y polifuncionales como, por ejemplo, ácido benzoico, ácido succínico, ácido adipico, por ejemplo, benzoato de sodio, glicerolato de zinc, benzoato de hidroxibis(4-terc-butilo) de aluminio, sorbitol bencilideno como, por ejemplo, 1,3:2,4-bis(bencilideno)sorbitol o 1,3:2,4-bis(4-metilbencilideno)sorbitol, fosfato de 2,2'-metileno-bis-(4,6-di-terc-butilfenilo), así como trisamidas y diamidas tales como, por ejemplo, triciclohexilamida del ácido trimésico, tri(4-metilciclohexilamida) del ácido trimésico, tri(terc-butilamida) del ácido trimésico, N,N',N''-1,3,5-benzenotriiltris(2, 2-dimetil-propanamida) o diciticlohexilamida del ácido 2,6-naftalenodicarboxílico.

Los agentes antinucleantes adecuados son los colorantes acínicos, como la nigrosina.

25 Los agentes ignífugos adecuados son, por ejemplo:

a) agentes ignífugos inorgánicos, por ejemplo, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{AlO}(\text{OH})$, MgCO_3 , filosilicatos, por ejemplo, montmorillonita o sepiolita, no modificadas o modificada orgánicamente, sales dobles tales como, por ejemplo, silicatos de Mg-Al, compuestos POSS (Polyhedral Oligomeric Silsesquioxane), huntita, hidromagnesita o halloysita, así como Sb_2O_3 , Sb_2O_5 , MoO_3 , estanato de zinc, hidroxiestenato de zinc,

30 b) agentes ignífugos que contienen nitrógeno, por ejemplo, melamina, melem, melán, melón, derivados de la melamina, productos de condensación de la melamina o sales de melamina, benzoguanamina, poliisocianuratos, alantoína, fosfacenos, en particular cianurato de melamina, fosfato de melamina, fosfato de dimelamina, pirofosfato de melamina, polifosfato metálicos de melamina, fosfatos de melamina, fosfatos de melamina, por ejemplo, fosfato de melamina aluminio, fosfato de melamina zinc, fosfato de melamina magnesio, así como los pirofosfatos y polifosfatos correspondientes, poli-[2,4-(piperazina-1,4-il)-6-(morfolina-4-il)-1,3,5-triazina], polifosfato de amonio, borato de melamina, hidrobromuro de melamina,

35 c) formadores de radicales, tales como, por ejemplo, alcoxiaminas, ésteres hidroxilamínicos, compuestos azoicos, dicumilo o policumilo, hidroximidias y sus derivados, tales como, por ejemplo, ésteres de hidroximida o éteres de hidroximida

40 d) agentes ignífugos que contienen fósforo tales como, por ejemplo, fósforo rojo, fosfatos tales como, por ejemplo, difosfato de resorcionol, difosfato de bisfenol A y sus oligómeros, fosfato de trifenilo, difosfato de etilendiamina, fosfinatos tales como, por ejemplo, sales del ácido hipofosforoso y sus derivados tales como, por ejemplo, sales de alquilfosfinato, por ejemplo, dietilfosfinato de aluminio o dietilfosfinato de zinc o fosfinato de aluminio, fosfito de aluminio, fosfonato de aluminio, ésteres de fosfonato, derivados oligoméricos y poliméricos del ácido metanofosfónico, óxido de 9,10-dihidro-9-oxa-10-fosforilfenantreno-10 (DOPO) y sus compuestos sustitutos,

45 e) materiales ignífugos halogenados a base de cloro y bromo, por ejemplo, óxidos de difenilo polibromados, por ejemplo, óxido de decabromodifenilo, fosfato de tris(3-bromo-2,2-bis(bromometil)propilo, fosfato de tris(tribromneopentil)fosfato, ácido tetrabromoftálico, 1,2-bis(tribromofenoxi)etano, hexabromociclodecano, difeniletano bromado, tris(2,3-dibromopropil)isocianurato, etileno-bis(tetrabromoftalimida), tetrabromo-bisfenol A,

50

poliestireno bromado, polibutadieno bromado o copolímeros de polibutadieno poliestireno bromados, éter de polifenilo bromado, resina epoxídica bromada, acrilato de polipentabromobencilo, si es necesario en combinación con Sb_2O_3 y/ o Sb_2O_5 ,

f) boratos tales como, por ejemplo, borato de zinc o borato de calcio, eventualmente sobre material de soporte tal como, por ejemplo, sílice

g) compuestos que contienen azufre tales como, por ejemplo, azufre elemental, disulfuros y polisulfuros, sulfuro de tiuram, ditiocarbamatos, mercaptobenzotiazol y sulfenamidas,

h) agentes antigoteo tales como, por ejemplo, politetrafluoroetileno,

i) compuestos que contienen silicio, tales como, por ejemplo, polifenilsiloxanos,

j) modificaciones de carbono tales como, por ejemplo, nanotubos de carbono (CNT) o grafeno

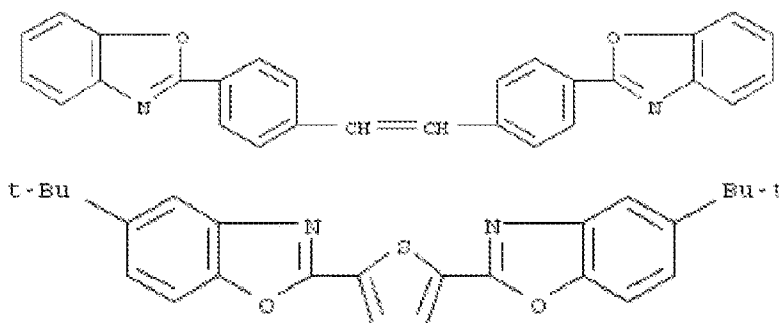
así como combinaciones o mezclas de los mismos.

Los materiales de relleno y de refuerzo adecuados son, por ejemplo, materiales sintéticos o naturales tales como, por ejemplo, carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, bolas de vidrio (sólidas o huecas), talco, mica, caolín, sulfato de bario, óxidos metálicos e hidróxidos metálicos, hollín, grafito, nanotubos de carbono, grafeno, harina de madera o fibras de productos naturales tales como, por ejemplo, celulosa o fibras sintéticas. Otros materiales de relleno adecuados incluyen hidrotalcitas o zeolitas o filosilicatos, por ejemplo, montmorillonita, bentonita, beidelita, mica, hectorita, saponita, vermiculita, ledikita, magadita, illita, caolinita, wollastonita, atapulgita.

Los pigmentos adecuados pueden ser de naturaleza inorgánica u orgánica. Los pigmentos inorgánicos son, por ejemplo, dióxido de titanio, óxido de zinc, sulfuro de zinc, óxido de hierro, azul ultramarino, negro de humo y los pigmentos orgánicos son, por ejemplo, antraquinonas, antantronas, benzimidazonas, quinacridonas, dicetopirrolpiroles, dioxazinas, indantronas, isoindolinonas, compuestos azoicos, perilenos, ftalocianinas o pirantronas. Otros pigmentos adecuados son los pigmentos de efecto a base de metal o los pigmentos nacarados a base de óxido metálico.

Los extensores de cadena adecuados para el aumento lineal del peso molecular de los polímeros de policondensación, como poliésteres o poliamidas, son, por ejemplo, diepóxidos, bisoxazolinas, bisoxazonas, bisoxazinas, diisocianatos, dianhídridos, bisacilactamas, bismaleimidas, dicianatos, carbodiimidas. Otros extensores de cadena adecuados son compuestos poliméricos tales como, por ejemplo, copolímeros de poliestireno-poliacrilato-(met)acrilato de poliglicidilo, copolímeros de poliestireno-anhídrido maleico y copolímeros de polietileno-anhídrido maleico.

Los abrillantadores ópticos adecuados son, por ejemplo, bisbenzoxazoles, fenilcumarinas o bis(estirilo)bifenilos y, en particular, los abrillantadores ópticos de las fórmulas:



Los desactivadores de carga adecuados son, por ejemplo, epóxidos tales como, por ejemplo, bisfenol A diglicidil éter, polisiloxanos, poliácridatos, especialmente copolímeros en bloque como ácido polimetacrílico-óxido de polialquileno.

Los antiestáticos adecuados son, por ejemplo, alquilaminas etoxiladas, ésteres de ácidos grasos, alquilsulfonatos y polímeros tales como, por ejemplo, polieteramidas.

Los antiozonantes adecuados son las aminas mencionadas anteriormente tales como, por ejemplo, N,N'-diisopropil-p-fenilendiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-d ciclohexil-p-fenilendiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina

Las ayudas de desmoldeo adecuadas son, por ejemplo, ceras de lignito.

De manera muy especialmente preferida, los siguientes aditivos, seleccionados del grupo que consiste en fosfitos, fosfonitos, hidroxilaminas o nitrones, están contenidos en la composición según la invención.

- 5 Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para la estabilización de un componente orgánico a estabilizar, en particular contra la degradación o daño oxidativo, térmico o actínico, en el que al menos un compuesto según la invención se mezcla con el componente orgánico a estabilizar o se incorpora en el mismo.

Las formas de realización preferidas de un procedimiento de estabilización de este tipo prevén, por ejemplo, que el
10 compuesto según la invención pueda estar presente como polvo, granulado, solución, líquido, suspensión, emulsión o escamas y con el componente orgánico a estabilizar, en particular el polímero o mezcla de plástico a estabilizar, la matriz de polímero se transfiera a la masa fundida y a continuación se enfríe. Alternativamente a esto es igualmente posible incorporar el compuesto según la fórmula I en un estado fundido líquido en una masa fundida de polímero.

- 15 En el caso de que se añadan otros componentes a la composición polimérica, estos pueden añadirse a los polímeros como se ha descrito anteriormente por separado, en forma de líquidos, polvos, dispersiones, emulsiones, gránulos o productos compactados o junto con la composición aditiva según la invención.

La incorporación de los compuestos según la invención descritos anteriormente y, dado el caso, de los aditivos
20 adicionales en el plástico se realiza mediante métodos de procesamiento habituales, donde el polímero se funde y se mezcla con el compuesto según la invención y, dado el caso, con otros aditivos, preferiblemente mediante mezcladores, amasadoras y extrusoras. Como máquinas de procesamiento se prefieren extrusoras tales como, por ejemplo, extrusoras de un solo husillo, extrusoras de dos husillos, extrusoras de rodillos planetarios, extrusoras de anillos, co-amasadoras, que están equipadas preferentemente con una degasificación al vacío. A este respecto, el
25 procesamiento puede realizarse bajo aire o, dado el caso, bajo condiciones de gas inerte, por ejemplo, bajo nitrógeno.

Además, los compuestos según la invención se pueden producir e incorporar en forma de los denominados masterbatches o concentrados, que contienen, por ejemplo, 10-90% de las composiciones según la invención en un polímero.

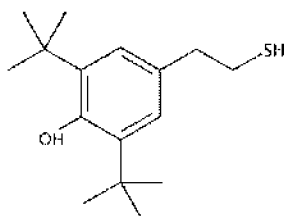
- 30 Además, la presente invención se refiere al uso de los compuestos según la invención para la estabilización de materiales orgánicos contra la degradación oxidativa o el daño oxidativo.

La presente invención se describe más en detalle mediante las realizaciones siguientes, sin limitar la invención a las
35 mismas.

Realizaciones preferidas:

Procedimiento:

- 40 Preferentemente, en una primera etapa de reacción se produce la reacción de un compuesto de alilo o compuesto de vinilo o aceptor de Michael con un compuesto de tiol, que presenta adicionalmente un grupo alcohol, con la ayuda de un catalizador y en una segunda etapa de reacción se realiza la transesterificación del grupo alcohol con un compuesto éster, que contiene un grupo fenol estéricamente impedido. Como compuestos de tiol se prefieren especialmente 2-
45 mercaptoetanol, 3-mercaptopropanol, 2-mercaptopropanol y 1-mercaptobutanol y tioglicerina. Otro procedimiento preferido es la reacción de un compuesto de tiopropilo que contiene un grupo fenol estéricamente impedido, tal como, por ejemplo,



- 50 Preferiblemente, la reacción se lleva a cabo en presencia de un catalizador, los catalizadores preferidos son compuestos generadores de radicales tales como, por ejemplo, fotoiniciadores, iniciadores azoico o peróxidos, así como bases para los aceptores de Michael tales como, por ejemplo, metanolato de sodio, trietilamina o nucleófilos tales como, por ejemplo, 1-metilimidazoles o alquilfosfinas tales como, por ejemplo, dimetilfenilfosfinas.

La reacción se puede llevar a cabo tanto en sustancia como también en un disolvente, los disolventes preferidos son disolventes inertes tales como, por ejemplo, tolueno, N-metil-2-pirrolidona o N,N-dimetilformamida. Además, el metanol se utiliza como disolvente. Las reacciones especialmente preferidas en sustancia se llevan a cabo preferentemente en exceso del componente tiol como disolvente/diluyente.

La segunda etapa de reacción, si es necesaria, se lleva a cabo preferentemente mediante transesterificación del grupo alcohólico formado de forma intermedia con un éster que lleva el grupo fenol estéricamente impedido. Los procedimientos y catalizadores correspondientes para reacciones de transesterificación se conocen por el experto en la materia y, por ejemplo, en J. Otera, Chem. Rev. 1993, 93, 1449-1470 (véase el anexo) o también se describen en el documento WO 86/00301 (véase el anexo) o WO2004/033699 (véase el anexo). Los catalizadores preferidos son compuestos metálicos tales como, por ejemplo, del grupo de los organilos de estaño o de los titanatos.

Uso:

Los materiales orgánicos preferidos que se pueden estabilizar con los estabilizadores según la invención son plásticos, así como aceites y grasas.

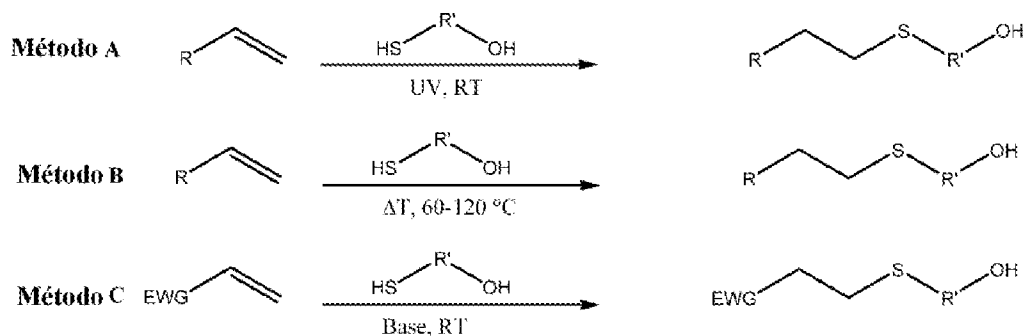
Si los materiales orgánicos son aceites y grasas, entonces estos pueden ser a base de aceites minerales, grasas vegetales o grasas animales o también aceites, grasas o ceras a base de, por ejemplo, ésteres sintéticos. Los aceites y grasas vegetales son, por ejemplo, aceite de palma, aceite de oliva, aceite de colza, aceite de linaza, aceite de soja, aceite de girasol, aceite de ricino, grasas animales son, por ejemplo, aceites de pescado o sebo bovino.

Los compuestos según la invención se pueden utilizar además como estabilizadores de lubricantes, aceites hidráulicos, aceites de motor, aceites de turbina, aceites de engranajes, líquidos de mecanizado de metales o como grasas lubricantes. Estos lubricantes minerales o sintéticos se basan principalmente en hidrocarburos.

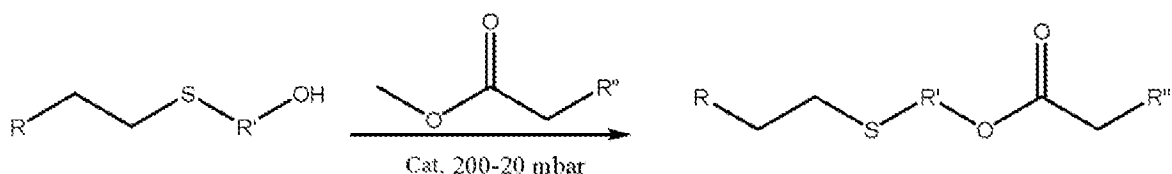
Ejemplo de realización

I. Prescripción general de síntesis

Los estabilizadores según la invención se producen porque, en primer lugar, se hace reaccionar un compuesto de alilo/vinilo en un recipiente de reacción adecuado con un dispositivo de agitación a temperatura ambiente o temperatura elevada con el compuesto de tiol que lleva el grupo alcohólico en un ligero exceso, preferentemente con la adición de un fotocatalizador bajo exposición UV (método A), un iniciador de radicales bajo calentamiento (método B) o para grupos de aceptores de electrones (CEE), preferentemente con la adición de una base (método C) según el siguiente esquema:



Preferiblemente, la desestabilización o desgasificación de los reactivos tiene lugar antes del inicio de la reacción. La duración de reacción y exposición del método A es de 30-60 minutos. Para el método B, el tiempo de reacción es de 4-35 h. Para el método B es conveniente una reacción en condiciones de gas inerte. El tiempo de reacción del método C es de unos pocos minutos. La purificación se realiza en agua o a alto vacío a 60-100 °C. En el segundo paso, la transesterificación con el éster portador de un grupo fenol estéricamente impedido se realiza en un ligero exceso a temperaturas de 130-180 °C bajo catálisis metálica según el esquema:



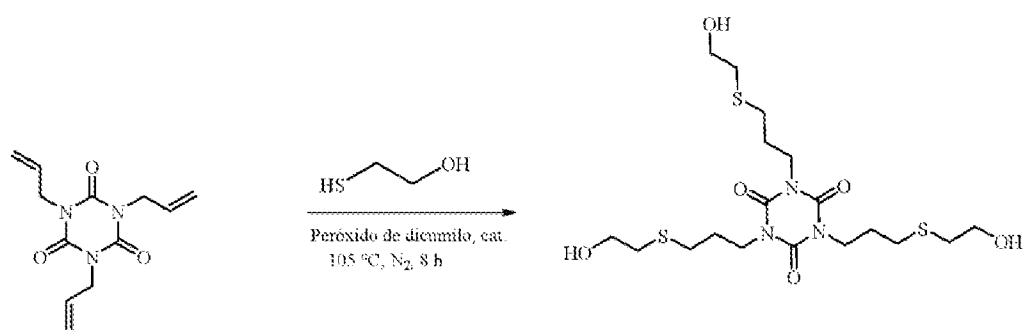
El alcohol resultante se elimina de la mezcla de reacción mediante la aplicación de vacío en el rango de 800-20 mbar. La purificación se realiza a alto vacío o en agua. La adición de tierra blanqueadora u otro adsorbente después de la absorción en el disolvente es conveniente para eliminar adsorbentemente los residuos metálicos del catalizador.

II. Síntesis de ejemplos según la invención

a) Síntesis ejemplo A según la invención:

10

Según el esquema 1



Esquema 1

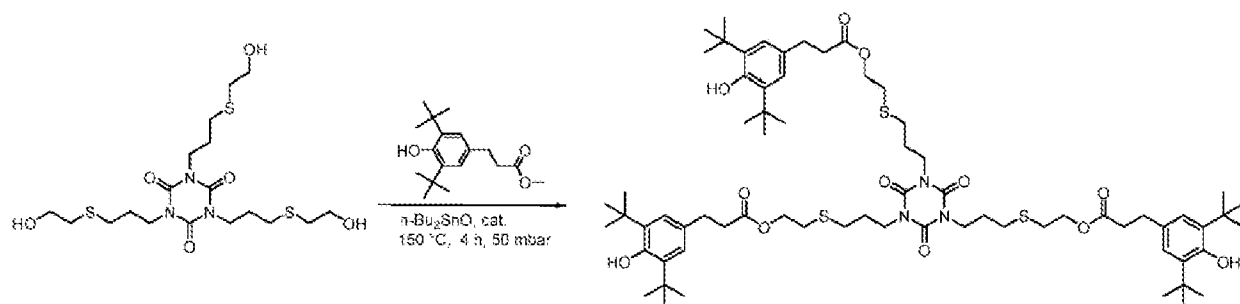
15

se homogeneizan 15,0 g (0,06 mol, 1 eq) de isocianurato de trialilo con 14,2 g (0,182 mol, 3,02 eq) de 2-mercaptoetanol en un matraz de cuello redondo con agitador magnético con agitación a TA. A la mezcla se añade 0,1% en peso de óxido de fenil-bis(2,4,6-trimetilbenzoi)-fosfina (fotoiniciador, con respecto al isocianurato) y se agita durante 30-40 min bajo exposición UV a $\lambda = 366$ nm y TA. El control de la reacción se realiza mediante análisis de RMN de ^1H . La solución transparente de baja viscosidad se absorbe en 150 ml de acetato de etilo y se lava dos veces con 50 ml de Agua dest., la fase orgánica se separa y se elimina el disolvente a alto vacío a 60 °C. Se obtienen 27,6 g (95%) de un gel transparente de alta viscosidad.

20

Según el esquema 2

25



Esquema 2

se funden 10 g (0,021 mol, 1 eq) de tioéter con 18,26 g (0,062 mol, 3,02 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico bajo nitrógeno en un matraz Schlenk con agitador magnético, puente de condensación y trampa fría con conexión de vacío a 80 °C. A la masa fundida clara se añaden 0,15 mol% de $n\text{-Bu}_2\text{SnO}$ (en relación con el tioéter), la mezcla de reacción se calienta a 150 °C y se agita durante ~4 h a ~50 mbar. El control de la reacción

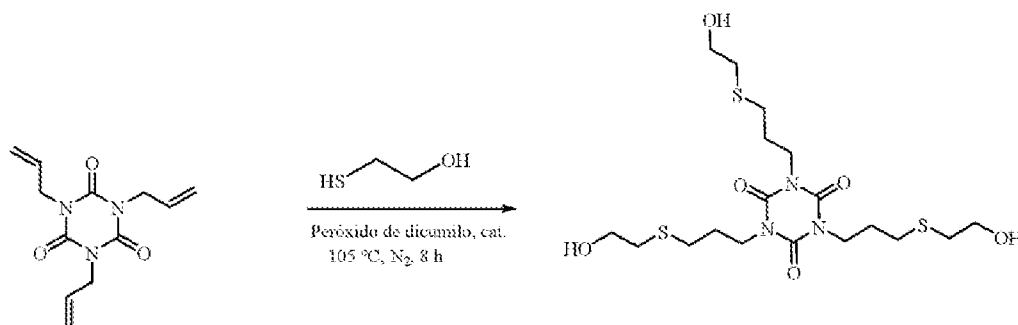
30

se realiza mediante análisis de RMN de ^1H . Después de la reacción producida, el vacío se incrementa a <5 mbar y se condensa el éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc- butil-4-hidroxifenil)propiónico restante. El vacío se interrumpe con N_2 y la mezcla de reacción se enfría a temperatura ambiente, donde la masa fundida se solidifica en una masa dura y vítrea. El producto de transesterificación se absorbe en tolueno y se lava dos veces con 50 ml de solución de NaHCO_3 5 cocent. y, a continuación, dos veces con agua dest. hasta la neutralidad del pH. La fase orgánica se seca a través de Na_2SO_4 , se filtra a través de una ranura de filtro de vidrio y se elimina el disolvente al vacío. Queda un sólido duro solidificado vítreo de 19,6 g (75%). La estructura fue confirmada por su espectro de RMN de ^1H .

^1H RMN (300 MHz, CDCl_3) δ = 6,91 (s, 6H, $-\text{C}_{\text{arom}}-\text{H}$), 5,00 (s, 3H, $-\text{C}_{\text{arom}}-\text{OH}$), 4,15 (t, 6H, $-\text{COOCH}_2-$), 3,92 (t, 6H, $-\text{N}-\text{CH}_2-$), 2,79 (t, 6H, $-\text{C}_{\text{arom}}-\text{CH}_2-$), 2,65 (t, 6H, $-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O}-$), 2,59 - 2,44 (m, 12H, $-\text{N}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2-$, $\text{O}=\text{C}-\text{CH}_2-$), 1,87 (p, 6H, $-\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$), 1,35 (s, 54H, $-\text{CH}_3$).

^{13}C RMN (76 MHz, CDCl_3) δ = 173,08, 152,31, 149,09, 136,08, 131,10, 124,91, 63,41, 42,32, 36,50, 34,45, 31,08, 30,47, 29,64, 27,61.

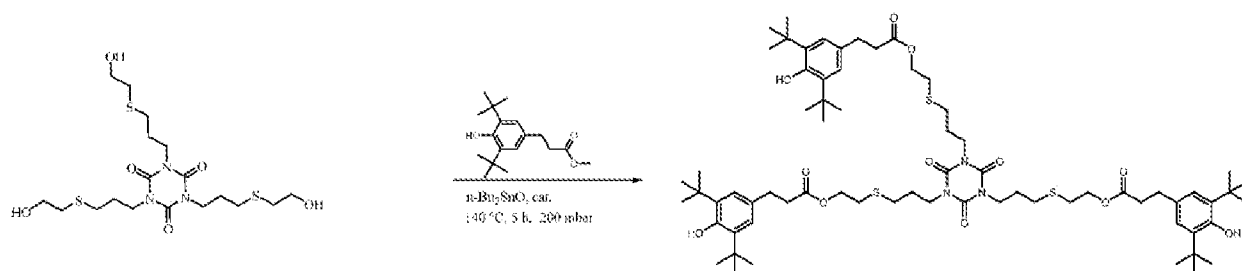
Según el esquema 3



Esquema 3

en un matraz Schlenk de 50 ml con tabique se disuelven y homogeneizan 5,20 g (20,86 mmol, 1 eq) de isocianurato de trialilo con 11,08 g (141,85 mmol, 6,8 eq) de 2-mercaptoetanol con agitación. La solución clara se desgasifica con N_2 durante 1 h. En N_2 , el tabique se sustituye por un enfriador de reflujo con contador de burbujas y la solución se calienta a 105 °C. Después de alcanzar la temperatura, se añaden 16 mg de peróxido de dicumilo y la mezcla de reacción se agita a 105 °C durante 8 h. El control de la reacción se realiza a través del análisis de RMN de ^1H mediante la disminución de los dobles enlaces $\text{C}=\text{C}$. La solución clara se elimina el exceso de tior a 80 °C bajo vacío (10^{-2} mbar) y se purifica. Queda un gel transparente de 9.97 g (97% del teórico).

Según el esquema 4



Esquema 4

7,65 g (15,82 mmol, 1 eq) del precursor de tioéter se funde y homogeneiza con 15,51 g (53,04 mmol, 3,35 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc- butil-4-hidroxifenil)propiónico (Metilox) a 80 °C en un matraz Schlenk de 100 ml con puente de condensación y trampa fría con conexión de vacío bajo N_2 . A la masa fundida clara se añaden bajo N_2 156,83 mg (4,93 mmol, 0,31 eq) de DBTO y se eleva la temperatura a 140 °C. Se aplica un ligero vacío de ~ 200 mbar y se agita la mezcla de reacción durante 5 h. Al final del tiempo de reacción, la presión se reduce a 10^{-3} mbar, la

temperatura se eleva a 160 °C y el exceso de Metilox se condensa. Después de la gasificación con N₂, la masa fundida de reacción transparente se enfría a TA y a continuación se absorbe en diclorometano. Con agitación, se añaden 1,4 g de tierra blanqueadora activada por ácido (Optimum 210 FF, Clariant) y se refluje la succión durante 30 min. Se filtra a través de una corta almohadilla de sílice y se retira el disolvente al vacío. Queda un sólido transparente vítreo de 16,86 g (83% del teórico). La estructura fue confirmada por su espectro de RMN de ¹H.

¹H RMN (300 MHz, cloroformo-d) δ = 6,91 (s, 6H, -Carom.-H), 5,00 (s, 3H, -Carom.-OH), 4,15 (t, 6H, -COOCH₂-), 3,92 (t, 6H, -N-CH₂-), 2,79 (t, 6H, -Carom.-CH₂-), 2,65 (t, 6H, -S-CH₂-CH₂O-), 2,60 - 2,37 (m, 12H, -N-(CH₂)₂-CH₂-, O=C-CH₂-), 1,87 (p, 6H, -N-CH₂-CH₂-CH₂-), 1,35 (s, 54H, -CH₃).

¹³C RMN (76 MHz, cloroformo-d) δ = 172,98, 152,20, 148,98, 135,97, 130,99, 124,80, 63,29, 42,20, 36,38, 34,33, 30,95, 30,34, 29,52, 27,49 ppm.

b) Síntesis ejemplo B según la invención:

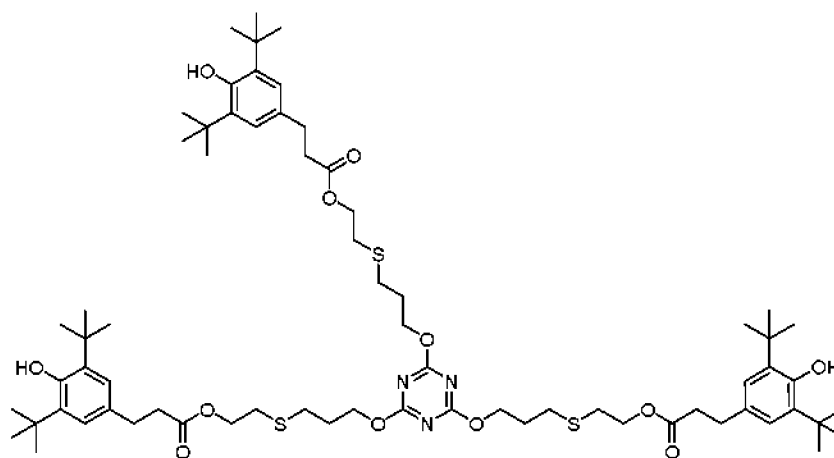


Figura 1

Análogamente al ejemplo A esquema 1, se hacen reaccionar 5,00 g (0,020 mol, 1 eq) de cianurato de trialilo con 4,88 g (0,061 mol, 3,05 eq) de 2-mercaptoetanol con una duración de exposición de 50 min. La purificación se realiza a un alto vacío a 60 °C. Se obtienen 9,1 g (94% del teórico) de un gel transparente, amarillo pálido y de viscosidad media.

Análogamente al ejemplo A esquema 2, se hacen reaccionar 4 g (0,080 mol, 1 eq) de tioéter con 7,74 g (0,026 mol, 3,25 eq) éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc- Butil-4-hidroxifenil)propiónico a ~100 mbar y se trata con agua. Queda un sólido duro, amarillo-transparente. El rendimiento es de 9,20 g (88% del teórico). La estructura de la figura 1 fue confirmada por su espectro de RMN de ¹H.

¹H RMN (300 MHz, CDCl₃) δ = 6,91 (s, 6H, -Carom.-H), 5,00 (s, 3H, -Carom.-OH), 4,14 (t, 6H, -COOCH₂-), 3,91 (t, 6H, -OCH₂-), 2,79 (t, 6H, -Carom.-CH₂-), 2,65 (t, 6H, -S-CH₂-CH₂O-), 2,58 - 2,47 (m, 12H, -S-CH₂-(CH₂)₂O-, O=C-CH₂-), 1,87 (p, 6H, -O-CH₂-CH₂-CH₂-), 1,35 (s, 54H, -CH₃).

¹³C RMN (76 MHz, CDCl₃) δ = 172,97, 152,20, 135,97, 130,99, 124,80, 63,30, 42,21, 36,39, 34,34, 30,97, 30,36, 29,52, 27,50.

Análogamente al ejemplo A esquema 3, se hacen reaccionar 5,21 g (20,90 mmol, 1 eq) de cianurato de trialilo con 7,97 g (102,01 mmol, 4,88 eq) de 2-mercaptoetanol a una temperatura de reacción de 110 °C dentro de un tiempo de reacción de 31 h. La purificación se realiza a alto vacío a 100 °C. Queda un gel transparente de 9,01 g (89% del teórico).

Análogo al ejemplo A esquema 4 se hacen reaccionar 9,00 g (18,61 mmol, 1 eq) de tioéter con 22,40 g (76,60 mmol, 4,12 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc- butil-4-hidroxifenil)propiónico a 50-200 mbar y se purificó como se describe con 2,8 g de tierra blanqueadora. El rendimiento de la resina vítrea, transparente y de alta viscosidad es de 14,27 g (61% del teórico). La estructura de la figura 1 fue confirmada por su espectro de RMN de ¹H.

¹H RMN (300 MHz, cloroformo-d) δ = 6,91 (s, 6H, -Carom.-H), 5,00 (s, 3H, -Carom.-OH), 4,40 (t, 6H, -Carom.-O-CH₂-), 4,16

(t, 6H, $-\text{COOC H}_2-$), 2,79 (t, 6H- $\text{C}_{\text{arom.}}-\text{CH}_2-$), 2,65 (td, 12H, $-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-$), 2,57 - 2,50 (m, 6H, $\text{O}=\text{C}-\text{CH}_2-$), 1,99 (p, 6H, $-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$), 1,35 (s, 54H, $-\text{CH}_3$) ppm. -

^{13}C RMN (76 MHz, cloroformo-d) δ = 173,01, 172,98, 152,20, 135,97, 130,98, 124,80, 66,73, 63,33, 36,37, 34,33, 30,96, 30,50, 30,34, 28,64 ppm.

c) Síntesis ejemplo C según la invención:

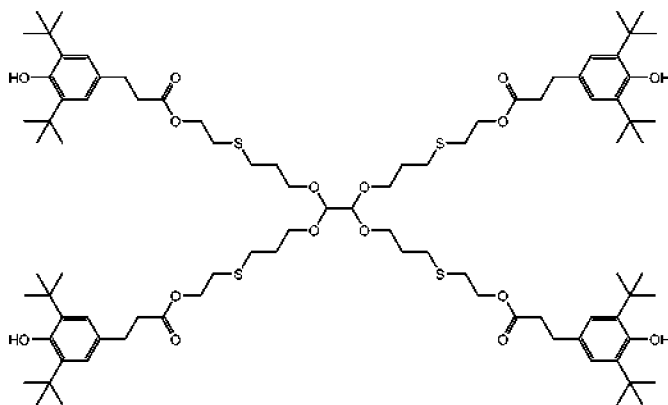


Figura 2

10

Análogamente al ejemplo A esquema 1, se hacen reaccionar 7,0 g (0,028 mol, 1 eq) de tetraaliloxietanol con 8,8 g (0,113 mol, 4,1 eq) de 2-mercaptoetanol. La duración de la exposición es de 60 min. Después de un tratamiento acuoso análogo al ejemplo A, se purifica aún más a alto vacío a 80 °C y se libera del disolvente. Se obtienen 13,6 g (87% del teórico) de un gel transparente, ámbar y de baja viscosidad.

15

Análogamente al ejemplo A esquema 2, se hacen reaccionar 3,52 g (0,006 mol, 1 eq) de tioéter con 7,72 g (0,025 mol, 4,0 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico a 140 °C y ~80 mbar. El producto crudo se disuelve en aprox. 200 ml de acetato de etilo y se procesa de forma acuosa de forma análoga al ejemplo A. Se obtienen 9,25 g (92% del teórico) de un gel transparente, ámbar y de alta viscosidad. La estructura según la figura 2 fue confirmada por su espectro de RMN de ^1H .

20

^1H RMN (300 MHz, CDCl_3) δ = 6,91 (s, 8H, $-\text{C}_{\text{arom.}}-\text{H}$), 5,00 (s, 4H, $-\text{C}_{\text{arom.}}-\text{OH}$), 4,25 (s, $2\text{H}_1-\text{CH}-\text{CH}-$), 4,15 (t, 8H, $-\text{COOCH}_2-$), 3,76 - 3,46 (m, 8H, $-\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_2$), 2,79 (t, 8H, $-\text{C}_{\text{arom.}}-\text{CH}_2-$), 2,64 (t, 8H, $\text{O}=\text{C}-\text{CH}_2-$), 2,70 - 2,42 (m, 16H, $-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-$), 1,79 (p, 8H, $-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$), 1,35 (s, 72H, $-\text{CH}_3$).

25

^{13}C RMN (76 MHz, CDCl_3) δ = 172,97, 152,19, 135,94, 130,99, 124,79, 102,37, 66,01, 63,36, 36,38, 34,33, 30,96, 30,34, 29,84, 28,92.

Análogamente al ejemplo A esquema 3, se agitan 5,00 g (19,66 mmol, 1 eq) de tetraaliloxietano con 7,37 g (94,33 mmol, 4,8 eq) de 2-mercaptoetanol y 216 mg (0,80 mmol, 0,04 eq) de peróxido de dicumilo a una temperatura de reacción de 100 °C durante 2 h. Se añaden de nuevo 1,34 g (17,15 mmol, 1,15 eq) de 2-mercaptoetanol y se agitan durante otras 2,5 h. La purificación se realiza a alto vacío a 100 °C. Queda un gel transparente, ligeramente amarillo de 10,07 g (90% del teórico).

30

Análogamente al ejemplo A esquema 4, se añaden 8,59 g (15,15 mmol, 1 eq) de tioéter con 19,50 g (66,68 mmol, 4,4 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico a 50-200 mbar y se purificó como se describe con 2,8 g de tierra blanqueadora. El rendimiento de la resina vítrea, transparente y ligeramente amarilla, de alta viscosidad es de 14,27 g (61% del teórico). La estructura según la figura 2 fue confirmada por su espectro de RMN de ^1H .

40

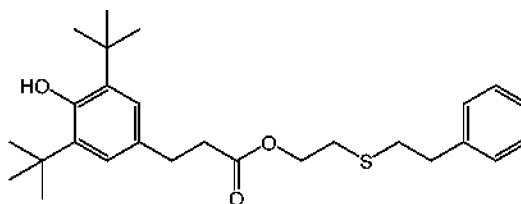
^1H RMN (300 MHz, cloroformo-d) δ = 6,91 (s, 8H, $-\text{C}_{\text{arom.}}-\text{H}$), 5,00 (s, 4H, $-\text{C}_{\text{arom.}}-\text{OH}$), 4,25 (s, $2\text{H}_1-\text{CH}-\text{CH}-$), 4,15 (t, 8H, $-\text{COOCH}_2-$), 3,75 - 3,43 (m, 8H, $-\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_2$), 2,80 (t, 8H, $-\text{C}_{\text{arom.}}-\text{CH}_2-$), 2,64 (t, 8H, $\text{O}=\text{C}-\text{CH}_2-$), 2,61 - 2,48 (m, 16H, $-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-$), 1,79 (p, 8H, $-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$), 1,35 (s, 72H, $-\text{CH}_3$) ppm.

45

^{13}C RMN (76 MHz, cloroformo-d) δ = 172,97, 152,20, 135,95, 131,00, 124,80, 102,38, 66,02, 63,36, 36,38, 34,33,

30,96, 30,35, 29,85, 28,92.

d) Síntesis Ejemplo D no según la invención:



5

Figura 3

Análogamente al ejemplo A esquema 1, se hacen reaccionar 5,71 g (0,055 mol, 1 eq) de estireno con 4,71 g (0,060 mol, 1.1 eq) de 2-mercaptoetanol y 0,2% en peso de óxido de fenil-bis (2,4,6-trimetilbenzoilo)-fosfina (fotoiniciador, con respecto al estireno). El producto en bruto transparente y de baja viscosidad se absorbe en aprox. 100 ml de diclorometano y se procesa de forma acuosa de forma análoga al ejemplo A. Se obtienen 7,48 g (75% del teórico) de un gel transparente de baja viscosidad.

Análogamente al ejemplo A esquema 2, se añaden 4,12 g (0.023 mol, 1 eq) de tioéter con 7,72 g (0.025 mol, 1,1 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc- butil-4-hidroxifenil)propiónico a 140 °C y ~800 mbar. El producto crudo se absorbe en aprox. 150 ml de tolueno y se procesa de forma acuosa de forma análoga al ejemplo A. Se obtienen 9,27 g (93% del teórico) de un gel transparente, amarillento y de alta viscosidad. La estructura según la figura 3 fue confirmada por su espectro de RMN de ¹H.

¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) S = 7,29 - 7,05 (m, 5H, -C_{arom.} estireno]-H), 6,91 (s, 2H, -C_{arom.} Metilox-H), 4,99 (s, 1H, -C_{arom.} Metilox-OH), 4,15 (t, 2H, COOCH₂-), 2,86 - 2,68 (m, 6H, -CH₂-S-CH₂-CH₂-), 2,65 (t, 2H, C_{arom.} Metilox-CH⁺-), 2,59 - 2,46 (m, 2H, O=C-CH₂-), 1,35 (s, 18H, -CH₃).

¹³C NMR (76 MHz, CDCl₃) S = 140,23, 128,63, 128,54, 128,50, 128,35, 126,49, 125,85, 60,30, 36,37, 35,50, 33,22.

25

e) Síntesis ejemplo E según la invención:

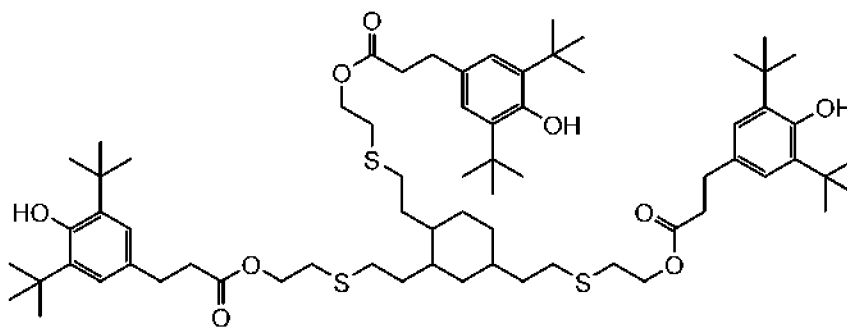


Figura 4

30

Análogamente al ejemplo A esquema 1, se hacen reaccionar 6,00 g (0,037 mol, 1 eq) de trivinilciclohexano con 8,81 g (0,113 mol, 3,05 eq) de 2-mercaptoetanol con un 0,2% en peso de óxido de fenil-bis(2,4,6-trimetilbenzoilo)-fosfina (fotoiniciador, con respecto al trivinilciclohexano). El producto en bruto transparente, de viscosidad media y amarillo pálido se absorbe en aproximadamente 100 ml de éter dietílico y se trata de forma acuosa de forma análoga al ejemplo A. Después de una purificación adicional a alto vacío a 80 °C, se obtienen 13,8 g (94% del teórico) de un gel transparente, amarillo pálido y de viscosidad media.

35

Análogo al ejemplo A esquema 2 se hacen reaccionar 4,00 g (0.010 mol, 1 eq) de tioéter con 8,99 g (0.031 mol, 3,05 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc- butil-4-hidroxifenil)-propiónico a 150 °C y ~ 100 mbar. La purificación se realiza de forma acuosa de forma análoga al ejemplo A. Queda una resina dura, amarillo-transparente con un rendimiento de 10,21 g (86% del teórico). La estructura según la figura 4 fue confirmada por su espectro de RMN de ¹H.

40

¹H RMN (300 MHz, CDCl₃) δ = 6,91 (s, 6H, C_{arom.}-H), 5,00 (s, 3H, -C_{arom.}-OH), 4,15 (t, 6H, -COOCH₂-), 2,90 - 2,73 (t, 6H, -C_{arom.}-CH₂), 2,64 (t, 6H, O=C-CH₂-), 2,60 - 2,31 (m, 12H, -CH₂-S-CH₂-), 1,35 (s, 54H, -CH₃), 1,99 - 0,38 (m, 15H, -CH₂CH_{anillo}, alif., CH_{anillo}, alif.).

¹³C RMN (76 MHz, CDCl₃) δ = 173,00, 152,20, 135,97, 131,01, 124,81, 63,45, 40,71, 38,44, 37,07, 36,61, 36,42, 34,35, 33,28, 32,39, 31,00, 30,61, 30,38, 29,91, 29,54.

f) Síntesis ejemplo F según la invención:

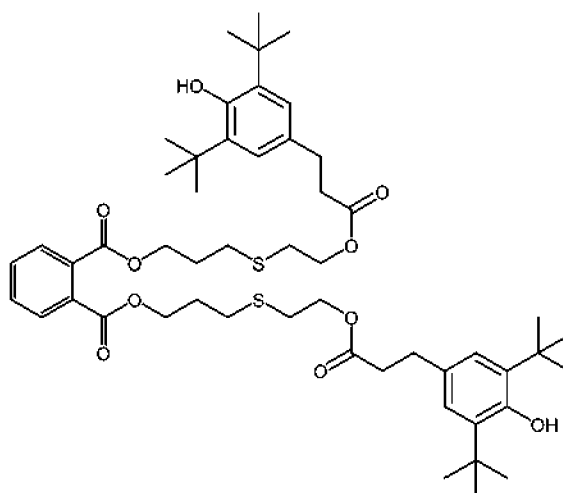


Figura 5

Análogo al ejemplo A esquema 1, se hacen reaccionar 6,12 g (0,025 mol, 1 eq) de ftalato de dialilo con 4,08 g (0,052 mol, 2,1 eq) de 2-mercaptoetanol con 0,2% en peso de óxido de fenil-bis(2,4,6-trimetilbenzoilo)-fosfina (fotoiniciador, con respecto al ftalato de dialilo). La limpieza se realiza a 60 °C a alto vacío. Se obtienen 9,91 g (99% del teórico) de un gel transparente, amarillento y de baja viscosidad.

Análogamente al ejemplo A esquema 2, se añaden 3,50 g (0,009 mol, 1 eq) de tioéter con 5,09 g (0,174 mol, 2,0 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico a 140 °C y ~ 800 mbar. La limpieza se realiza a 140 °C a alto vacío. Se obtienen 7,38 g (74% del teórico) de un gel transparente, amarillento y de baja viscosidad. La estructura según la figura 5 fue confirmada por su espectro de RMN de ¹H.

¹H NMR (300 MHz, CDCl₃) δ = 7,64 (m, 2H, -C-C_{arom.}, ftalato-H), 7,55 - 7,37 (m, 2H, -C_{arom.}, ftalato-H), 6,91 (s, 4H, -C_{arom.}, Metilox-H), 5,00 (s, 2H, -C_{arom.}-OH), 4,44 - 4,28 (m, 4H, -C_{arom.}, ftalato-COOCH₂-), 4,22 - 4,04 (m, 4H, -CH₂COOCH₂-), 2,79 (t, 6H, -C_{arom.}-CH₂-), 2,70 - 2,48 (m, 12H), 1,96 (p, 4H, -S-CH₂-CH₂-CH₂-), 1,35 (s, 36H, -CH₃).

¹³C RMN (76 MHz, CDCl₃) δ = 172,97, 167,40, 152,19, 135,95, 131,99, 131,14, 130,97, 128,91, 124,79, 64,12, 63,33, 62,83, 36,37, 34,32, 30,95, 30,48, 30,34, 28,74, 28,67.

De forma análoga al ejemplo A esquema 3, se agitan 9,18 g (37,28 mmol, 1 eq) de ftalato de dialilo con 6,99 g (89,47 mmol, 2,4 eq) de 2-mercaptoetanol y 180 mg (1,1 mmol, 0,02 eq) de 2,2'-azobis(2-metilpropionitrilo) a una temperatura de reacción de 70 °C durante 1 h. Se añaden de nuevo 0,04 g (0,24 mmol, 0,006 eq) de 2,2'-azobis(2-metilpropionitrilo) y se agita a 80 °C durante otras 9 h. La purificación se realiza a alto vacío a 80 °C. Queda un gel transparente, ligeramente amarillo de baja viscosidad de 13,68 g (91% del teórico).

Análogamente al ejemplo A esquema 4, se hacen reaccionar 8,72 g (21,66 mmol, 1 eq) de tioéter con 12,99 g (44,42 mmol, 2,05 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico a 50-200 mbar y se purificó como se describe con 1,4 g de tierra blanqueadora. El rendimiento de la resina transparente y ligeramente amarilla de alta viscosidad es de 8,77 g (87% del teórico). La estructura según la figura 5 fue confirmada por su espectro de RMN de ¹H.

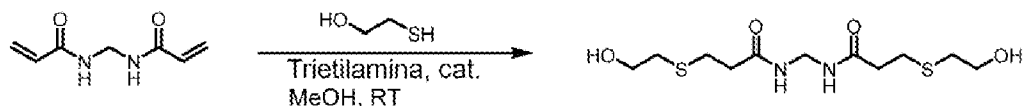
¹H RMN (300 MHz, cloroformo-d) δ = 7,72 - 7,60 (m, 2H, -C-C_{arom.}, ftalato-H), 7,53 - 7,39 (m, 2H, -C_{arom.}, ftalato-H), 6,92 (s,

4H, -C_{arom.}, Metilox-H) 5,00 (s, 2H, -C_{arom.}-H), 4,35 (t, 4H, -C_{arom.}, ftalato-COOCH₂-), 3,66 (t, 4H, -CH₂COOCH₂-), 2,80 (t, 4H, C_{arom.}-CH₂-), 2,64 - 2,49 (m, 8H, -CH₂-S-CH₂-), 1,97 (p, 4H, -S-CH₂-CH₂-CH₂-), 1,36 (s, 36H, -CH₃). -

g) Síntesis Ejemplo G no según la invención:

5

Según el esquema 5



Esquema 5

10

se agitan 5,40 g (35,03 mmol, 1 eq) de N,N'-metilenbisacrilamida con 12,21 g (156,28 mmol, 4,5 eq) de 2-mercaptoetanol y 370 mg (3,6 mmol, 0,1 eq) de trietilamina en 20 ml de metanol y se suspenden. La suspensión se aclara de forma homogénea y transparente cuando se calienta, donde después de unos minutos se desprende un sólido blanco. El sólido se filtra, se lava tres veces con 15 ml de agua destilada y 15 ml de metanol y se seca en el

15

armario de secado. Queda un sólido blanco de 7,40g (68% del teórico).

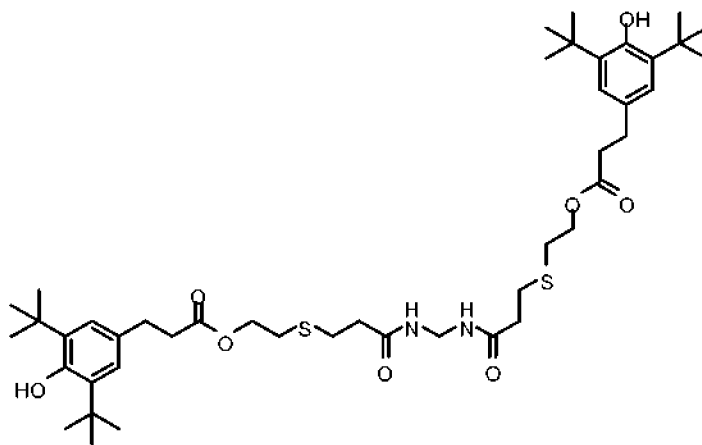


Figura 6

20 Análogamente al ejemplo A esquema 4, se añaden 6,95 g (22,38 mol, 1 eq) de tioéter con 31,30 g (107,04 mol, 4,8 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc- butil-4-hidroxifenil) -propiónico a 160 °C y 50-200 mbar en el plazo de 8 h. La purificación se realiza como se describe con 1,4 g de tierra de blanqueo. Se obtienen 16,72 g (90% del teórico) de un sólido vítreo de color marrón claro. La estructura según la figura 6 fue confirmada por su espectro de RMN de ¹H.

25

¹H RMN (300 MHz, cloroformo-d) δ = 6,91 (s, 4H, -C_{arom.}-H), 6,87 (t, 2H, -NH-CH₂-NH-), 5,02 (s, 2H, -C_{arom.}-OH), 4,54 (t, 2H, -NH-CH₂-NH-), 4,15 (t, 4H, -C_{arom.}-COOCH₂-), 2,86 - 2,73 (m, 8H, -NH-CO-CH₂-, -C_{arom.}-CH₂-CH₂-), 2,54 (t, 4H, -C—m.-CH₂) 2,39 (t, 4H, C_{arom.}-CH₂), 1,35 (s, 36H, -CH₃). "

30

¹³C RMN (76 MHz, cloroformo-d) δ = 173,06, 172,06, 157,21, 136,01, 130,96, 124,80, 63,37, 44,67, 36,42, 36,37, 34,33, 30,94, 30,74, 30,35, 27,67 ppm.

h) Síntesis ejemplo H no según la invención:

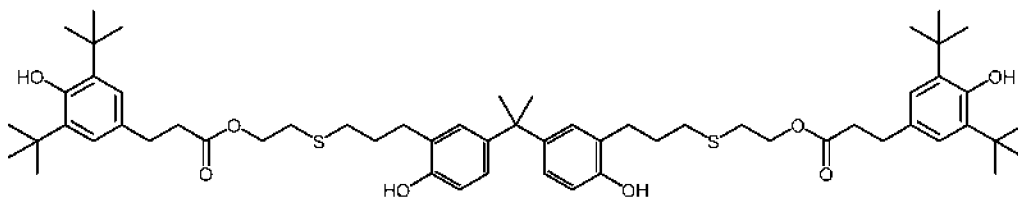


Figura 7

- 5 Análogo al ejemplo A esquema 1, se hacen reaccionar 6,64 g (21,53 mol, 1 eq) de o,o'-dialilbisfenol A con 3,45 g (44,16 mol, 2,05 eq) de 2-mercaptoetanol con 0,1% en peso de óxido de fenil-bis(2,4,6-trimetilbenzoilo)-fosfina (fotoiniciador, con respecto al dialilo). La purificación se realiza a alto vacío a 60 °C. Se obtienen 9,04 g (90% del teórico) de un gel transparente, amarillento y de baja viscosidad.
- 10 Análogamente al ejemplo A esquema 2, se añaden 3,25 g (6,99 mol, 1 eq) de tioéter con 4,29 g (14,69 mol, 2,1 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc- butil-4-hidroxifenil)-propiónico a 145 °C y 50-200 mbar en el plazo de 5 h. La purificación se realiza a un alto vacío a 150 °C. Se obtienen 6,07 g (88% del teórico) de una resina transparente, amarillenta y de alta viscosidad. La estructura de la figura 7 fue confirmada por su espectro de RMN de ¹H.
- 15 ¹H RMN (300 MHz, cloroformo-d) δ = 6,91 (s, 4H, -C_{arom.}-CH), 6,87 - 6,70 (m, 4H, -CH₂-C_{bisfenol}-CH₂), 6,57 (s, 2H, -C_{bisfenol}-OH-C_H), 5,15 (s, 2H, -C_{bisfenol}-OH), 5,00 (s, 2H, -C_{arom.}-OH), 4,14 (t, 4H, -COO-CH₂-CH₂-S-), 2,80 (t, 4H, -C_{arom.}-CH₂-CH₂-COO-), 2,68 - 2,50 (m, 12H), 2,46 (t, 4H, -C_{arom.}-CH₂-CH₂-COO-), 1,80 (p, 4H, -S-CH₂-CH₂-CH₂-), 1,52 (s, 6H, -C_{BiSphenol}-H₃), 1,35 (s, 36H, -CH₃). -
- 20 ¹³C RMN (76 MHz, cloroformo-d) δ = 173,29, 152,22, 151,57, 143,31, 135,98, 130,97, 128,84, 126,45, 125,64, 114,97, 63,53, 41,66, 36,40, 34,33, 31,69, 30,95, 28,93.

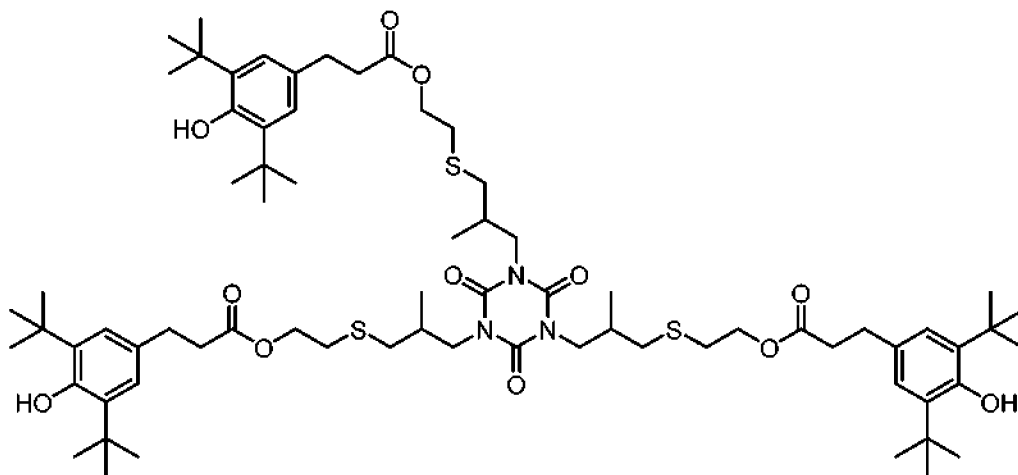
i) Ejemplo I de síntesis según la invención:

Figura 8

- 25 Análogamente al ejemplo A esquema 3, se agitan 5,56 g (19,08 mmol, 1 eq) de isocianurato de trimetilalilo con 9,63 g (123,26 mmol, 6,46 eq) de 2-mercaptoetanol y 160 mg (0,60 mmol, 0,03 eq) de peróxido de dicumilo a una temperatura de reacción de 115 °C durante 8 h. La purificación se realiza a alto vacío a 80 °C. Queda un gel transparente, ligeramente amarillo de 7,14 g (71% del teórico). Análogamente al ejemplo A esquema 4, se añaden 7,00 g (13,31 mmol, 1 eq) de tioéter con 16,24 g (55,54 mmol, 4,2 eq) de éster metílico de ácido 3-(3,5-di-terc- butil-4-hidroxifenil)propiónico a 50-200 mbar y se purificó como se describe con 2,8 g de tierra blanqueadora. El rendimiento del sólido vítreo, transparente y ligeramente naranja, es de 16,29 g (94% del teórico). La estructura de la figura 8 fue
- 30 confirmada por su espectro de RMN de ¹H.
- 35

¹H RMN (300 MHz, cloroformo-d) δ = 6,91 (s, 6H, -C_{arom.}-CH), 5,00 (s, 3H, -C_{arom.}-OH), 4,12 (t, 6H, -COO-CH₂-CH₂-S-

), 3,89 (dd, 3H, -N-CH₂'-), 3,73 (dd, 3H, -N-CH₂"-), 2,79 (t, 6H, -C_{arom.}-CH₂-), 2,63 (t, 6H, -COO-CH₂-CH₂-S-), 2,53 (m, 9H, -C_{arom.}-CH₂-CH₂-, -S-CH₂'-CH-), 2,41 (dd, 3H, -S-CH₂"-CH-), 2,18 (p, 3H, -N-CH₂-CH-), 1,35 (s, 54H, -CH₃), 0,95 (d, 9H, -CH-CH₃).

5 j) Síntesis ejemplo J polimérico según la invención:

Se disuelven 20,88 (83,76 mmol, 1 eq) de isocianurato de trialilo en 6,66 g (85,24 mmol, 0,98 eq) de 2-mercaptoetanol en un matraz Schlenk de 100 ml calentado. La mezcla de reacción se desgasifica 2 veces según el método *Freeze-Pump-Thaw*. Después de la adición de una punta de espátula de óxido de fenil-bis(2,4,6-trimetilbenzoilo)-fosfina (fotoiniciador), la mezcla de reacción se irradia durante 1 h con luz UV de la longitud de onda 366 nm. A este respecto, debe tenerse en cuenta un aumento significativo de la viscosidad de la mezcla de reacción después de media hora. A continuación, la mezcla de reacción se calienta a 110 °C y se añaden 0,1 ml de 2,5-dimetil-2,5-di-(terc-butilperoxi)-hexano (iniciador de radicales). Después de 2 h de tiempo de reacción se añaden de nuevo 1 ml de 2,5-dimetil-2,5-di-(terc-butilperoxi)-hexano. La mezcla de reacción viscosa y ligeramente amarilla se precipita en 250 ml de metanol frío después de un tiempo de reacción de 17 h. Después del secado a alto vacío, se obtienen 3,80 g de un producto incoloro en polvo.

En un matraz Schlenk de 100 ml se añaden 2,76 g de tioéter polimérico y 16,16 g de éster metílico de ácido 3-(3-5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propiónico disuelto en 40 ml de cloroformo. La solución se calienta a 100 °C en reflujo y se añaden 100 mg de óxido de dibutilestaño. Después de 26 h, la mezcla de reacción se enfría a temperatura ambiente y se vierte en 300 ml de metanol frío. El producto precipitado se filtra, se lava con metanol y luego se seca a alto vacío. Se obtienen 2,02 g de producto blanco en polvo. El compuesto polimérico ha sido confirmado a través de su espectro FTIR.

IR: 3521 v(-OH), 2953 v(-CH₂), 1670 v(-C_{Ester}=O), 1155 v (para subst. Aromat), 1450 v(-C-N), 931 v(=CH), 762 v(-C-S-), 697 v(=C-H mono-subst. Benceno) cm⁻¹.

III. Prueba de aplicación de los ejemplos según la invención

30 a) Prueba de aplicación del ejemplo A según la invención

El ejemplo A según la invención se incorporó con el porcentaje en peso visible en la tabla 1 en polipropileno (Moplen HP 500N, Lyondell Basell Industries) en comparación con un antioxidante fenólico que contiene azufre disponible comercialmente (ejemplo de comparación 2, Songnox 1035, Songwon). El ejemplo 1 según la invención muestra la concentración en peso comparable al ejemplo de comparación, el ejemplo 2 según la invención se calculó según el equivalente molar de los grupos antioxidantes fenólicos.

Tabla 1: Composiciones de los ejemplos según la invención y ejemplos de comparación

Ejemplo de comparación 1	Sin añadidos
Ejemplo de comparación 2	0.3% Songnox 1035
Ejemplo de comparación 3	0,1% Irganox 1010 / 0,2% DSTDP
Ejemplo de comparación 4	0,1% Irganox 1076 / 0,2% DLTDP
Ejemplo 1 según la invención	0,3% Ejemplo A
Ejemplo 2 según la invención	0,39% Ejemplo A

40 Por Songnox 1035 se entiende la siguiente estructura: bis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato] de 2,2'-tioidietileno
DSTDP: Tiodipropionato de diestearilo
DLTDP: Tiodipropionato de dilaurilo

45 La extrusión de las mezclas compuestas se realizó en una extrusora de doble husillo del tipo Process 11 (Fisher Scientific) bajo el perfil de temperatura indicado en la tabla 2. La masa fundida de polímero se descarga a 200 rpm y se enfría en un baño de agua y a continuación se granula.

Tabla 2: Perfil de temperatura de los ensayos de extrusión

Zona 1	170 °C
Zona 2	180 °C
Zona 3	190 °C
Zona 4	200 °C
Zona 5	200 °C
Zona 6	200 °C
Zona 7	200 °C

Los granulados se envejecieron según DIN EN ISO 4577:1999 en un horno de circulación a 150 °C y una circulación de aire del 50% durante 80 días y se tomaron muestras después de 5, 10 y 50 días. A continuación, se realizó la evaluación de la estabilidad residual mediante la medición estática de OIT (tiempo de inducción oxidativa) según DIN EN ISO 11357-6:2013 con aire sintético como gas de barrido a 230 °C o 210 °C. La tabla 3 contiene los tiempos de inducción determinados. A este respecto, cuanto mayor sea el tiempo de inducción, mayor será la estabilidad residual del polímero.

10

Tabla 3: Valores OIT después del envejecimiento a 150 °C

	OIT [min] después del envejecimiento de			
	230 °C			210 °C
	0 días	5 días	10 días	50 días
Ejemplo de comparación 1	3	0	0	0
Ejemplo de comparación 2	45	21	17	37
Ejemplo de comparación 3	22	11	9	51
Ejemplo de comparación 4	9	#	6	17
Ejemplo 1 según la invención	62	28	17	82
Ejemplo 2 según la invención	88	37	25	119

En el caso del polipropileno no estabilizado (ejemplo de comparación 1), el inicio de la oxidación se realiza en un tiempo muy corto, después del envejecimiento ya no hay estabilidad residual en absoluto. Los compuestos con antioxidantes añadidos, retrasaron el inicio de la oxidación. Sorprendentemente, los ejemplos según la invención muestran una estabilidad superior del estabilizador según la invención en comparación con los ejemplos de comparación.

Las mediciones del índice Yellowness (Spectro-guide sphere gloss with White Standard, BYK Additives & Instruments) de las muestras envejecidas y no envejecidas hasta 80 días mostraron una tendencia de decoloración significativamente menor de los ejemplos según la invención en comparación con los ejemplos de comparación según la tabla 4 durante el curso de envejecimiento.

25

Tabla 4: Índice de Yellowness tras el envejecimiento a 150 °C.

	Aumento del índice Yellowness tras el envejecimiento de		
	5 días	10 días	80 días
Ejemplo de comparación 1	11,6	86,4	Descomposición
Ejemplo de comparación 2	8,6	16,2	82,91
Ejemplo 1 según la invención	1,3	8,7	33,57

(continuación)

	Aumento del índice Yellowness tras el envejecimiento de		
	5 días	10 días	80 días
Ejemplo 2 según la invención	2,2	11,6	42,05

b) Prueba de aplicación del ejemplo C según la invención

- 5 De los granulados envejecidos, la tasa de flujo volumétrico de masa fundida se determinó según DIN EN ISO 1133-2:2011 (2,16 kg, 230 °C).

Tabla 5: Composiciones de los ejemplos según la invención y ejemplos de comparación

Ejemplo de comparación 1	Sin añadidos
Ejemplo de comparación 2	0,3% Songnox 1035
Ejemplo de comparación 4	0,1% Irganox 1076 / 0,2% DLTDP
Ejemplo 3 según la invención	0,3% Ejemplo C

- 10 La tabla 6 contiene las tasas de flujo volumétrico de masa fundida determinadas. A este respecto, cuanto menor sea la tasa de flujo volumétrico de masa fundida, mayor será la estabilidad residual del polímero.

Tabla 6: Tasa de flujo volumétrico de masa fundida después del envejecimiento a 150 °C

	MVR [cm ³ / 10 min] después del envejecimiento de			
	30 días	60 días	70 días	80 días
Ejemplo de comparación 1	No medible	No medible	No medible	No medible
Ejemplo de comparación 2	18,7	25,4	No medible	No medible
Ejemplo de comparación 4	19,4	20,9	22,7	No medible
Ejemplo 3 según la invención	17,9	19,4	21,3	22,7

- 15 En el caso del polipropileno no estabilizado (ejemplo de comparación 1), la degradación de la cadena del polipropileno tiene lugar en un tiempo muy corto, después del envejecimiento ya no hay estabilidad residual en absoluto. Como resultado, los valores de medición de MVR ya no se pueden medir, ya que se logra una fuerte degradación y, por lo tanto, valores de MVR muy altos (> 500). Los compuestos con antioxidantes añadidos, retrasaron el inicio de la degradación de la cadena. Sorprendentemente, el ejemplo según la invención muestra una estabilidad superior del estabilizador según la invención en el curso del envejecimiento en comparación con los ejemplos de comparación.

c) Prueba de aplicación de los ejemplos según la invención de polipropileno relleno de talco

- De forma análoga a la prueba de aplicación del ejemplo A según la invención, la evaluación de la estabilidad se realizó mediante la medición estática de OIT para los ejemplos según la invención, así como ejemplos de comparación en

Tabla 7 con adición de talco como relleno a 230 °C sin envejecimiento. A este respecto, el contenido porcentual de estabilizador añadido se refiere al contenido de polipropileno.

- 30 Tabla 7: Composiciones de los ejemplos según la invención, así como ejemplos de comparación en polipropileno relleno de Finntalc M15 (todos los datos en % en peso).

Ejemplo de comparación 5	Sin añadidos	20% Finntalc M15
Ejemplo de comparación 6	0,1% Irganox 1076 / 0,2% DLTDP	20% Finntalc M15
Ejemplo 4 según la invención	0,3% Ejemplo A	20% Finntalc M15

(continuación)

Ejemplo 5 según la invención	0,3% Ejemplo C	20% Finntalc M15
Ejemplo 6 según la invención	0,3% Ejemplo F	20% Finntalc M15
Ejemplo 7 no según la invención	0,3% Ejemplo G	20% Finntalc M15

Tabla 8: Valores de OIT en PP con 20% en peso de Finntalc M15 antes del envejecimiento a 230 °C.

	OIT [min]
	230 °C
Ejemplo de comparación 5	0
Ejemplo de comparación 6	11
Ejemplo 4 según la invención	47
Ejemplo 5 según la invención	14
Ejemplo 6 según la invención	17
Ejemplo 7 no según la invención	29

5 En el caso del polipropileno no estabilizado (ejemplo de comparación 5) con el relleno Finntalc M15, el inicio de la oxidación ya tiene lugar inmediatamente después de la conmutación de la atmósfera inerte a la atmósfera que contiene oxígeno, de modo que ya no hay estabilidad residual en absoluto. Los ejemplos según la invención muestran una estabilidad claramente superior de los estabilizadores según la invención en comparación con los ejemplos de comparación.

10

Análogamente, los estabilizadores según la invención se incorporaron en un 10% de talco del tipo Luzenac 1445 según la tabla 9 y se determinó el OIT (tabla 10).

15

Tabla 9: Composiciones de los ejemplos según la invención, así como ejemplos de comparación en polipropileno relleno de Luzenac 1445 (todos los datos en % en peso).

Ejemplo de comparación 7	Sin añadidos	10% Luzenac 1445
Ejemplo de comparación 8	0,1% Irganox 1076 / 0,2% DLTDP	10% Luzenac 1445
Ejemplo 8 según la invención	0,3% Ejemplo A	10% Luzenac 1445
Ejemplo 9 según la invención	0,2% Ejemplo A	10% Luzenac 1445
Ejemplo 10 según la invención	0,3% Ejemplo B	10% Luzenac 1445
Ejemplo 11 según la invención	0,3% Ejemplo C	10% Luzenac 1445
Ejemplo 12 según la invención	0,1% Ejemplo C	10% Luzenac 1445
Ejemplo 13 según la invención	0,3% Ejemplo F	10% Luzenac 1445
Ejemplo 14 según la invención	0,1% Ejemplo F	10% Luzenac 1445
Ejemplo 15 no según la invención	0,3% Ejemplo G	10% Luzenac 1445
Ejemplo 16 según la invención	0,3% Ejemplo I	10% Luzenac 1445

Tabla 10: Valores OIT en PP con 10% en peso de Luzenac 1445 antes del envejecimiento.

	OIT [min] antes del envejecimiento
	230 °C
Ejemplo de comparación 7	5
Ejemplo de comparación 8	8
Ejemplo 8 según la invención	85
Ejemplo 9 según la invención	62
Ejemplo 10 según la invención	60
Ejemplo 11 según la invención	35
Ejemplo 12 según la invención	12
Ejemplo 13 según la invención	46
Ejemplo 14 según la invención	12
Ejemplo 15 no según la invención	43
Ejemplo 16 según la invención	41

En el caso del polipropileno no estabilizado (ejemplo de comparación 7) con el relleno Luzenac 1445, el inicio de la oxidación ya se produce muy temprano. Los ejemplos según la invención muestran una estabilidad claramente superior de los estabilizadores según la invención en comparación con los ejemplos de comparación, incluso en concentraciones comparativamente más bajas (ejemplos según la invención 9, 12 y 14).

d) Prueba de aplicación de los ejemplos según la invención en otros sistemas

10 El compuesto A según la invención se incorporó además en una concentración del 0,3% en los siguientes polímeros:

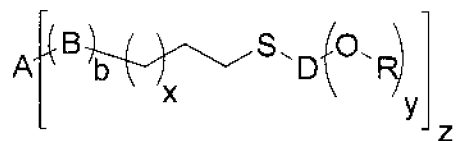
- D1 : Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)
- D2 : Poliamida-6
- D3 : Poliamida-6 con 30% de fibra de vidrio

15 D4 : Politereftalato de butileno

En todos los casos, se puede demostrar una mejor estabilidad a largo plazo, es decir, la preservación de las propiedades mecánicas, en comparación con el polímero sin aditivo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de un compuesto según la fórmula general I

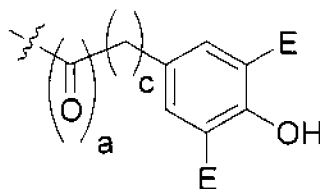


5

Fórmula I

donde las variables A, B, D, R, b, x, y, z presentan en cada caso independientemente entre sí la siguiente definición:

- 10 A un resto aromático, insaturado o saturado,
 B O o NH,
 D un resto alifático lineal o ramificado con 1 a 12 átomos de carbono,
 R presenta el significado:



15

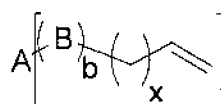
donde

- 20 E es igual o diferente en cada aparición y representa un resto alquilo alifático lineal, alifático ramificado, cicloalifático con 1 a 18 átomos de carbono o un resto aromático con 6 a 36 átomos de carbono,
 a es 1 o 0, y
 c es 0, 1, 2, 3, o 4,
 b 0 o 1,
 x 0 a 12,
 y 1 a 4,
 z 1 a 6,

25

en el que, en el procedimiento, un compuesto según la fórmula general II

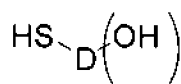
30



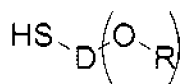
Fórmula II

se hace reaccionar con un tiol según una de las fórmulas generales IIIa o IIIb

35



Fórmula IIIa



Fórmula IIIb

y en el caso de que se haya utilizado un tiol de la fórmula general IIIa, a continuación se produce una transformación del producto de reacción obtenido por reacción de los compuestos de la fórmula II y IIIa con un compuesto de la fórmula general IV

40

X-R

Fórmula IV

45 donde

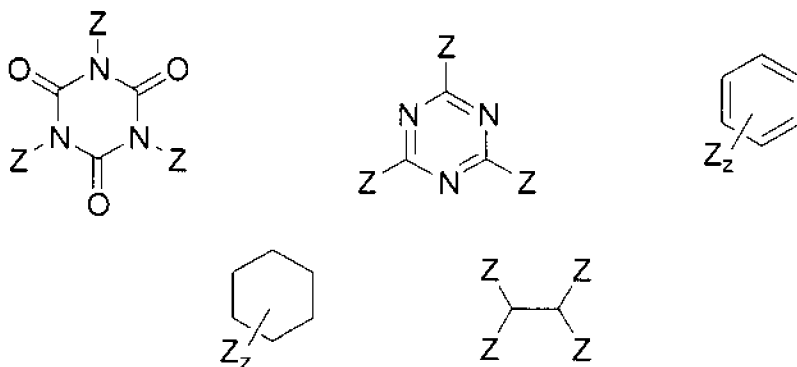
X representa un grupo de salida.

2. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** la variable A está seleccionada del grupo que consiste en cada caso en restos de ácido cianúrico de valencia z, donde z posee el significado indicado en la reivindicación 1, restos de triazina, restos de hidrocarburos alifáticos cíclicos con 5 a 36 átomos de carbono, en particular ciclohexilo, restos de hidrocarburos aromáticos, en particular fenilo, restos de hidrocarburos alifáticos lineales o ramificados con 2 a 36 átomos de carbono.

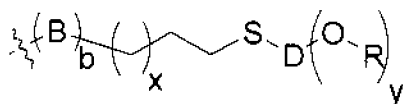
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las variables x, y y z presentan en cada caso el siguiente significado independientemente entre sí:

x 0 o 1,
y 1 o 2,
z 1, 2, 3 o 4.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el compuesto de fórmula general I está seleccionado del grupo que consiste en los siguientes compuestos:



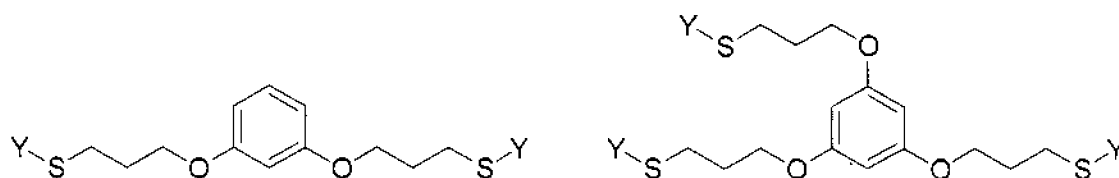
donde Z presenta el siguiente significado:

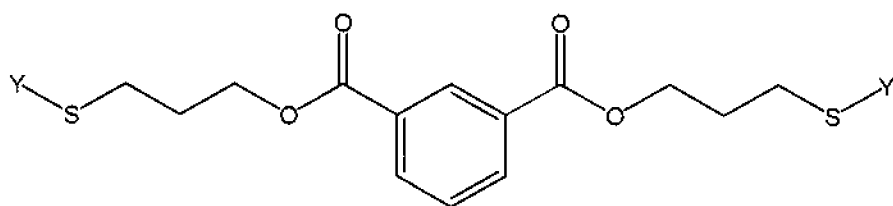
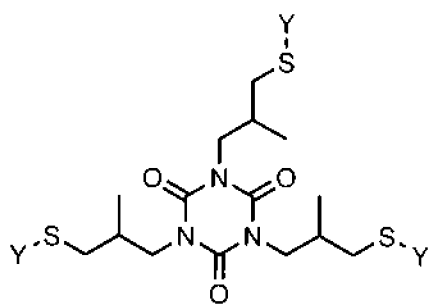
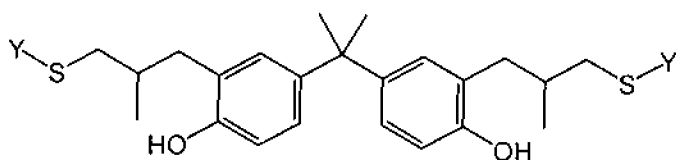
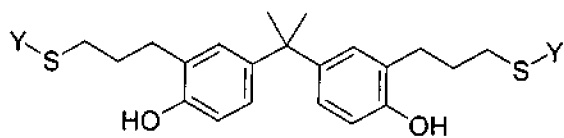
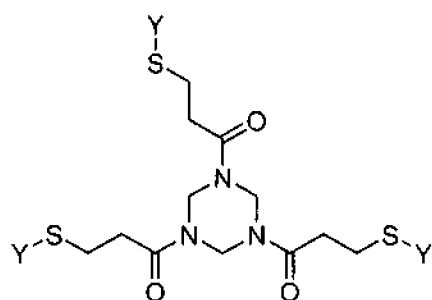
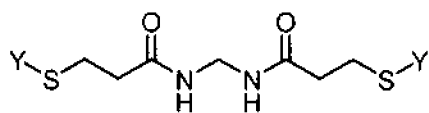
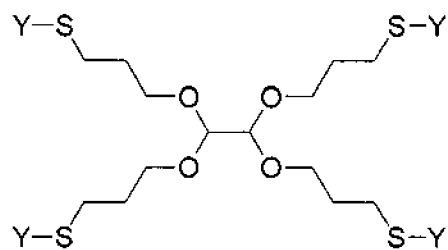
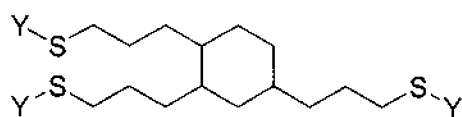
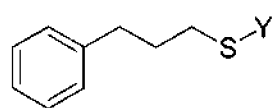


y las variables B, D, R, b, x, y y z están definidas en la reivindicación 1.

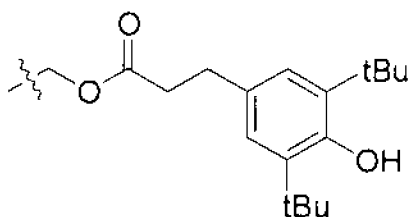
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** D es $-\text{CH}_2-$.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el compuesto se selecciona del grupo de los siguientes compuestos:



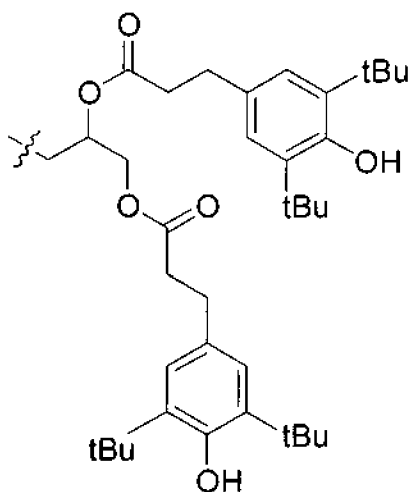


donde en cada aparición, independientemente entre sí, el resto Y presenta el siguiente significado:



5

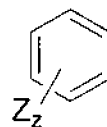
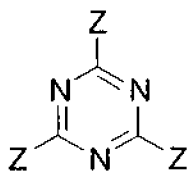
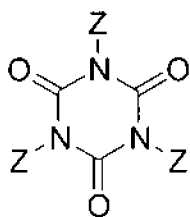
o



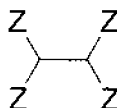
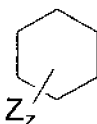
10 donde en los restos anteriores el resto de tBu también puede estar total o parcialmente sustituido por un grupo metilo y/o hidrógeno.

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la reacción del compuesto según la fórmula general II con el tiol según cualquiera de las fórmulas generales IIIa o IIIb se lleva a cabo con un exceso de tiol, con respecto a la función insaturada del compuesto según la fórmula general II.

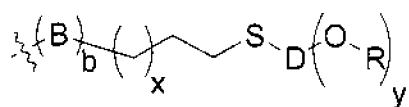
8. Compuesto seleccionado del grupo que consiste en los siguientes compuestos



20

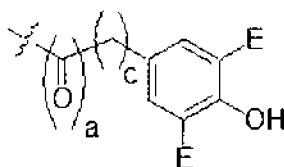


donde Z presenta el siguiente significado:



donde las variables B, D, R, b, x, y, z presentan en cada caso independientemente entre sí la siguiente definición:

- 5 B O o NH,
D un resto alifático lineal o ramificado con 1 a 12 átomos de carbono,
R presenta el significado:



- 10 E es igual o diferente en cada aparición y representa un resto alquilo alifático lineal, alifático ramificado, cicloalifático con 1 a 18 átomos de carbono o un resto aromático con 6 a 36 átomos de carbono,
a es 1 o 0, y
c es 0, 1, 2, 3, o 4,
- 15 b 0 o 1,
x 0 a 12,
y 1 a 4,
z 2, 3 o 4.
- 20 9. Composición que contiene o consiste en al menos un componente orgánico a estabilizar, así como al menos un compuesto según la reivindicación 8.
10. Composición según la reivindicación anterior, **caracterizada porque** el componente a estabilizar está seleccionado del grupo que consiste en plásticos, aceites, lubricantes y grasas.
- 25 11. Composición según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores, que comprende o consiste en
- 95,00 a 99,99 partes en peso, preferiblemente 97,00 a 99,95 partes en peso, de forma especialmente preferida 98,00 a 99,90 partes en peso de al menos un componente a estabilizar, así como
- 30 0,01 a 5,00 partes en peso, preferiblemente 0,05 a 3,00 partes en peso, de forma especialmente preferida 0,10 a 2,00 partes en peso de al menos un compuesto según la reivindicación 8.
12. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada porque** adicionalmente al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en absorbentes de UV, estabilizadores de luz, estabilizadores, antioxidantes, hidroxilaminas, benzofuranos, desactivadores de metales, desactivadores de relleno, antiozonantes, agentes de nucleación, mejoradores de la resistencia al impacto, plastificantes, lubricantes, modificadores reológicos, agentes tixotrópicos, extensores de cadena, agentes auxiliares de procesamiento, agentes auxiliares de desmoldeo, agentes ignífugos, pigmentos, colorantes, abrillantadores ópticos, agentes antimicrobianos, antiestáticos, medios de deslizamiento, agentes antibloqueo, medios de acoplamiento, agentes de reticulación, agentes antirreticulantes,
- 40 agentes de hidrofiliación, agentes hidrófobos, promotores de la adherencia, agentes dispersantes, aditivos de degradación, agentes antiespumantes, colectores de olores, agentes de marcado, agentes antivaho, rellenos y refuerzos, y/o adicionalmente al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en fosfitos, fosfonitos, hidroxilaminas o nitrones.
- 45 13. Procedimiento para la estabilización de un componente orgánico a estabilizar, en particular contra una degradación o daño oxidativo, térmico o actínico, en el que al menos un compuesto según la reivindicación 8 se mezcla con el componente orgánico a estabilizar o se incorpora en el mismo.
14. Uso de un compuesto según la reivindicación 8 para la estabilización de materiales orgánicos contra una
- 50 degradación o daño oxidativo, térmico o actínico.