

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 646**

51 Int. Cl.:

**C07D 401/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2014 PCT/EP2014/071854**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15055563**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2014 E 14783641 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3057952**

54 Título: **Estabilizantes contra la luz, de amina impedida a base de triazina, piperidina y pirrolidina**

30 Prioridad:

**17.10.2013 EP 13189048**

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

**05.06.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHLETH, CORNELIA;  
SCHULZ, LIANE;  
ROTZINGER, BRUNO;  
LUDOLPH, BJÖRN y  
VITALI, MANUELE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 715 646 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).

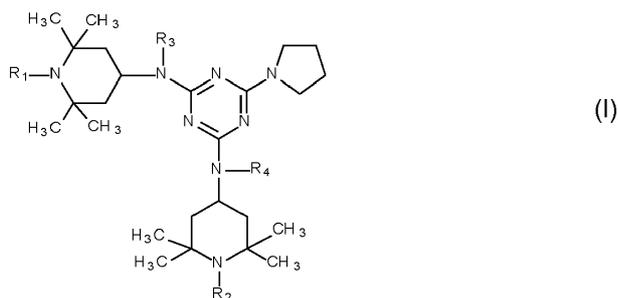
## DESCRIPCIÓN

Estabilizantes contra la luz, de amina impedida a base de triazina, piperidina y pirrolidina

5 La presente invención se relaciona con compuestos de amina con impedimento estérico, un material orgánico estabilizado con los compuestos de amina con impedimento estérico, contra la degradación inducida por la luz, el calor o la oxidación, el uso de los compuestos de amina con impedimento estérico como estabilizantes y un método para la preparación de los compuestos de amina con impedimento estérico.

Los compuestos de amina con impedimento estérico son descritos por ejemplo en los documentos EP-A-107615, EP-A-227640, EP-A-357223, US-A-5244948 y US-A-5268401.

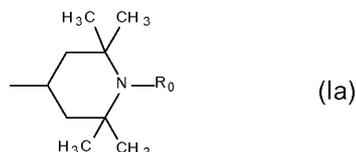
La presente invención se relaciona en particular con un compuesto de la fórmula (I)



10 en la que

$R_1$  y  $R_2$  son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo  $C_1-C_{22}$ ,  $-O-$ ,  $-OH$ ,  $-CH_2CN$ , alcoxi  $C_1-C_{18}$ , alcoxi  $C_2-C_{18}$  sustituido por  $-OH$ ; cicloalcoxi  $C_5-C_{12}$ , alqueniilo  $C_3-C_6$ , alqueniiloxi  $C_3-C_6$ , fenilalquilo  $C_7-C_9$  no sustituido o sustituido en el fenilo por 1, 2 o 3 alquilo  $C_1-C_4$ ; o acilo  $C_1-C_8$ ; y

15  $R_3$  y  $R_4$  son independientemente uno de otro alquilo  $C_1-C_{22}$  o un grupo de la fórmula (Ia)



en la que  $R_0$  tiene uno de los significados de  $R_1$  y  $R_2$ .

20 Son ejemplos de alquilo que tiene hasta 22 átomos de carbono, metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, tert-butilo, 2-etilbutilo, n-pentilo, isopentilo, 1-metilpentilo, 1,3-dimetilbutilo, n-hexilo, 1-metilhexilo, n-heptilo, isoheptilo, 1,1,3,3-tetrametilbutilo, 1-metilheptilo, 3-metilheptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, 1,1,3-trimetilhexilo, 1,1,3,3-tetra-metilpentilo, nonilo, decilo, undecilo, 1-metilundecilo, dodecilo, 1,1,3,3,5,5-hexametilhexilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo y eicosilo. U son ejemplos n significado preferido es alquilo  $C_1-C_4$ .  $R_1$  y  $R_2$  son preferiblemente metilo y  $R_3$  y  $R_4$  son preferiblemente n-butilo.

25 Son ejemplos de alcoxi que tiene hasta 18 átomos de carbono, metoxi, etoxi, propoxi, isopropoxi, butoxi, isobutoxi, pentoxi, isopentoxi, hexoxi, heptoxi, octoxi, deciloxi, dodeciloxi, tetradeciloxi, hexadeciloxi y octadeciloxi. Los significados preferidos de  $R_0$ ,  $R_1$  y  $R_2$  son metoxi, etoxi, propoxi, octoxi o undeciloxi.

Son ejemplos de alqueniiloxi  $C_3-C_6$  1-propeniiloxi y 2-propeniiloxi.

Un ejemplo de alcoxi  $C_2-C_{18}$  sustituido por  $-OH$  es 2-hidroxiethyloxi.

30 Son ejemplos de cicloalcoxi  $C_5-C_{12}$ , ciclopentoxi, ciclohexoxi, cicloheptoxi, ciclooctoxi, ciclodeciloxi y ciclododeciloxi. Cicloalcoxi  $C_5-C_8$ , se prefiere en particular ciclopentoxi y ciclohexoxi.

Son ejemplos de fenilalquilo  $C_7-C_9$  bencilo y 2-feniletilo.

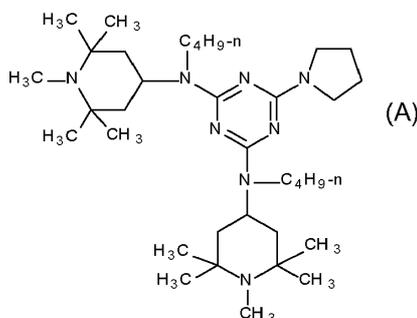
Fenilalquilo  $C_7-C_9$  que está sustituido en el radical fenilo por 1, 2 o 3 alquilo  $C_1-C_4$  es por ejemplo metilbencilo, dimetilbencilo, trimetilbencilo o tert-butilbencilo.

35 Son ejemplos de alqueniilo  $C_3-C_6$  alilo, 2-metilalilo, butenilo, pentenilo y hexenilo. Se prefiere alilo. Preferiblemente, el átomo de carbono en posición 1 es saturado.

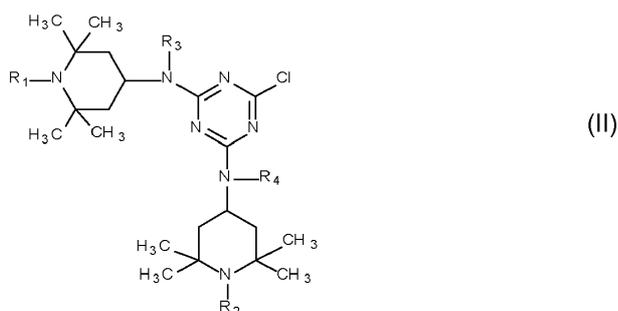
Son ejemplos de acilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> formilo, acetilo, propionilo, butirilo, pentanoilo, hexanoilo, heptanoilo, octanoilo, acrililo, metacrililo y benzoilo. Se prefieren alcanilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, alquenoilo C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> y benzoilo. Se prefieren especialmente acetilo y acrililo.

Se prefiere un compuesto de la fórmula (I) en la que R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> o ciclohexiloxi y R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> son independientemente uno de otro alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>.

El compuesto de la fórmula (I) es preferiblemente un compuesto de la fórmula (A).



Los compuestos de la fórmula (I) pueden ser preparados de manera análoga a métodos conocidos, por ejemplo mediante reacción de un compuesto de la fórmula (II)



10

con pirrolidina en un solvente orgánico, opcionalmente en presencia de una base orgánica o inorgánica.

De acuerdo con una realización preferida, el compuesto de la fórmula (II) reacciona con por ejemplo 0.8 a 5 equivalentes de pirrolidina en un solvente orgánico, por ejemplo tolueno, xileno, clorobenceno, nitrobeneno, mesitileno, etilbenceno, un alcohol tal como metanol, etanol, n-propanol, i-propanol, n-butanol, t-butanol; N-metil-2-pirrolidona, dimetilformamida, 1,4-dioxano, un éster o pirrolidina; con o sin agua, en presencia de por ejemplo 0 a 10 equivalentes de un hidróxido de metal alcalino tal como LiOH, NaOH, KOH; un carbonato o hidrogenocarbonato tal como NaHCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; una base sólida, una zeolita, una resina de intercambio iónico, una base basada en amina o una base orgánica. La concentración del compuesto de la fórmula (II) en el solvente orgánico es preferiblemente 0.1-3 molar. La reacción puede ser llevada a cabo por ejemplo bajo presión atmosférica o una presión elevada de hasta 60 bar. Las temperaturas usadas varían entre por ejemplo 30°C y 180°C, dependiendo del tiempo de reacción de por ejemplo 2h a 24h.

20

Los materiales de partida de la fórmula (II) pueden ser preparados de manera análoga a métodos conocidos, como se describe por ejemplo en el documento US-A-5,268,401.

Son ejemplos de materiales orgánicos que pueden ser estabilizados por un compuesto de la fórmula (I):

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

30

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

a) Polimerización por radicales (normalmente bajo elevada presión y a elevada temperatura).

b) polimerización catalítica usando un catalizador que contiene normalmente uno o más de un metal de los grupos IVb, Vb, VIb o VIII de la Tabla Periódica. Estos metales tienen usualmente uno o más de un ligando, típicamente óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenos y/o arilos que pueden estar coordinados sea en  $\pi$  o  $\sigma$ . Estos complejos metálicos pueden estar en la forma libre o fijos sobre sustratos, típicamente sobre cloruro de magnesio, cloruro de titanio (III), alúmina u óxido de silicio. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores pueden ser usados por sí mismos en la polimerización o pueden usarse activadores adicionales, típicamente alquilos metálicos, hidruros metálicos, haluros de alquilo y metal, óxidos de alquilo y metal o alquioxanos metálicos, donde dichos metales son elementos de los grupos Ia, IIa y/o IIIa de la tabla periódica. Los activadores pueden estar modificados de manera conveniente con grupos éster, éter, amina o sililéter adicionales. Estos sistemas de catalizador son llamados usualmente catalizadores Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), de metalloceno o de sitio individual (SSC).

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

3. Copolímeros de monoolefinas y diolefinas de unas con otras o con otros monómeros de vinilo, por ejemplo copolímeros de etileno/propileno, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y mezclas de ellos con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de propileno/but-1-eno, copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de etileno/but-1-eno, copolímeros de etileno/hexeno, copolímeros de etileno/metilpenteno, copolímeros de etileno/hepteno, copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de etileno/vinilciclohexano, copolímeros de etileno/cicloolefina (por ejemplo etileno/norborneno como COC), copolímeros de etileno/1-olefinas, donde la 1-olefina es generada in-situ; copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/vinilciclohexeno, copolímeros de etileno/alquilo acrilato, copolímeros de etileno/alquilo metacrilato, copolímeros de etileno/vinil acetato o copolímeros de etileno/ácido acrílico y sus sales (ionómeros) así como terpolímeros de etileno con propileno y un dieno tal como hexadieno, dicitlopentadieno o etilideno-norborneno; y mezclas de tales copolímeros uno con otro y con polímeros mencionados en 1) anteriormente, por ejemplo copolímeros de polipropileno/etilenpropileno, copolímeros de LDPE/etileno-vinil acetato (EVA), copolímeros de LDPE/etileno-ácido acrílico (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA y copolímeros de polialquileno/monóxido de carbono alternante o aleatorios y mezclas de ellos con otros polímeros, por ejemplo poliamidas.

4. Resinas de hidrocarburo (por ejemplo C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) incluyendo modificaciones hidrogenadas de los mismos (por ejemplo promotores de adhesividad) y mezclas de polialquilenos y almidón.

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

5. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli( $\alpha$ -metilestireno).

6. Homopolímeros y copolímeros aromáticos derivados de monómeros vinil aromáticos, incluyendo estireno,  $\alpha$ -metilestireno, todos los isómeros de vinil tolueno, especialmente p-viniltolueno, todos los isómeros de etil estireno, propil estireno, vinil bifenilo, vinil naftaleno, y vinil antraceno, y mezclas de ellos. Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. Se incluyen también polímeros de estereobloque.

6a. Copolímeros incluyendo los monómeros y comonómeros mencionados anteriormente vinil aromáticos seleccionados de etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maleicos, maleimidias, vinil acetato y cloruro de vinilo o derivados acrílicos y mezclas de ellos, por ejemplo estireno/butadieno, estireno/acrilonitrilo, estireno/etileno (interpolímeros), estireno/alquilo metacrilato, estireno/butadieno/alquilo acrilato, estireno/butadieno/alquilo metacrilato, estireno/anhídrido maleico, estireno/acrilonitrilo/metil acrilato; mezclas de copolímeros de estireno altamente resistentes al impacto y otros polímeros, por ejemplo un poliácrlato, un polímero de dieno o un terpolímero de etileno/propileno/dieno; y copolímeros de bloque de estireno tales como estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etileno/butileno/estireno o estireno/etileno/propileno/estireno.

6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de polímeros mencionados bajo 6.), en especial incluyendo policiclohexileno (PCHE) preparados mediante hidrogenación de poliestireno atáctico, denominado frecuentemente como polivinilciclohexano (PVCH).

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

Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. Se incluyen también polímeros de

estereobloque.

7. Los copolímeros injertados de monómeros vinil aromáticos, tales como estireno o  $\alpha$ -metilestireno, por ejemplo estireno sobre polibutadieno, estireno sobre polibutadieno-estireno o copolímeros de polibutadieno-acrilonitrilo; estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metilo metacrilato sobre polibutadieno; estireno y anhídrido maleico sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido maleico o maleimida sobre polibutadieno; estireno y maleimida sobre polibutadieno; estireno y alquil acrilatos o metacrilatos sobre polibutadieno; estireno y acrilonitrilo sobre terpolímeros de etileno/propileno/dieno; estireno y acrilonitrilo sobre polialquil acrilatos o polialquil metacrilatos, estireno y acrilonitrilo sobre copolímeros de acrilato/butadieno, así como mezclas de ellos con los copolímeros listados bajo 6), por ejemplo las mezclas de copolímeros conocidas como polímeros ABS, MBS, ASA o AES.
8. Polímeros que contienen halógeno, tales como policloropreno, cauchos clorados, copolímeros clorados y bromados de isobutileno-isopreno (caucho de halobutilo), polietileno clorado o sulfoclorado, copolímeros de etileno y etileno clorados, homo- y copolímeros de epiclorhidrina, en especial polímeros de compuestos de vinilo que tienen halógeno, por ejemplo policloruro de vinilo, policloruro de vinilideno, polivinil fluoruro, polivinilideno fluoruro, así como copolímeros de ellos tales como copolímero de cloruro de vinilo/cloruro de vinilideno, de cloruro de vinilo/vinilo acetato o de cloruro de vinilideno/vinilo acetato.
9. Polímeros derivados de ácidos con insaturación  $\alpha,\beta$  y derivados de ellos, tales como poliácridatos y polimetacrilatos; polimetil metacrilatos, poliácridamidas y poliácridonitrilos, modificados para el impacto con butilo acrilato.
10. Copolímeros de los monómeros mencionados bajo 9) uno con otro o con otros monómeros insaturados, por ejemplo copolímeros de acrilonitrilo/ butadieno, copolímeros de acrilonitrilo/alquilo acrilato, copolímeros de haluro de acrilonitrilo/alcohalquilo acrilato o acrilonitrilo/vinilo o terpolímeros de acrilonitrilo/ alquilo metacrilato/butadieno.
11. Polímeros derivados de alcoholes y aminas insaturados o los derivados de acilo o acetales de ellos, por ejemplo polivinil alcohol, polivinil acetato, polivinil estearato, polivinil benzoato, polivinil maleato, polivinil butiral, polialil ftalato o polialil melamina; así como sus copolímeros con olefinas mencionados en 1) anteriormente.
12. Homopolímeros y copolímeros de éteres cíclicos tales como polialquilen glicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o copolímeros de ellos con bisglicidil éteres.
13. Poliacetales tales como polioximetileno y aquellos polioximetilenos que contienen óxido de etileno como un comonomero; poliacetales modificados con poliuretanos, acrilatos o MBS termoplásticos.
14. Óxidos y sulfuros de polifenileno, y mezclas de óxidos de polifenileno con polímeros de estireno o poliamidas.
15. Poliuretanos derivados de poliéteres terminados en hidroxilo, poliésteres o polibutadienos por un lado y poliisocianatos alifáticos o aromáticos por otro, así como precursores de ellos.
16. Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o de ácidos aminocarboxílicos o las correspondientes lactamas, por ejemplo poliamida 4, poliamida 6, poliamida 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas que parten de m-xileno diamina y ácido adípico; poliamidas preparadas a partir de hexametildiamina y ácido isoftálico y/o ácido tereftálico y con o sin un elastómero como modificador, por ejemplo poli-2,4,4,-trimetilhexametileno tereftalamida o poli-m-fenileno isoftalamida; y también copolímeros de bloque de poliamidas mencionadas anteriormente con poliolefinas, copolímeros de olefina, ionómeros o elastómeros unidos químicamente o injertados; o con poliéteres, por ejemplo con polietileno glicol, polipropileno glicol o politetrametileno glicol; así como poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y poliamidas condensadas durante el procesamiento (sistemas de poliamida RIM).
17. Poliureas, poliimidazoles, poliamida-imidas, polieterimidazoles, poliesterimidazoles, polihidantoinas y polibencimidazoles.
18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos y dioles y/o de ácidos hidroxicarboxílicos o las correspondientes lactonas o lactidas, por ejemplo polietileno tereftalato, polibutileno tereftalato, poli-1,4-dimetilciclohexano tereftalato, polialquilen naftalato y polihidroxibenzoatos así como copolietéres derivados de poliéteres terminados en hidroxilo, y también poliésteres modificados con policarbonatos o MBS. Copoliésteres pueden comprender, por ejemplo - pero no están limitados a - polibutilenosuccinato/tereftalato, polibutileno adipato/tereftalato, politetrametileno adipato/tereftalato, polibutilenosuccinato/adipato, polibutilenosuccinato/carbonato, copolímero de poli-3-hidroxibutirato/octanoato, terpolímero de poli-3-hidroxibutirato/hexanoato/decanoato. Además, los poliésteres alifáticos pueden comprender, por ejemplo - pero no están limitados a - la clase de poli(hidroxialcanoatos), en particular, poli(propiolactona), poli(butirilactona), poli(pivalolactona), poli(valerolactona) y poli(caprolactona), polietilenosuccinato, polipropilenosuccinato, polibutilenosuccinato, polihexametilenosuccinato, polietileno adipato, polipropileno adipato, polibutileno adipato, polihexametileno adipato, polietileno oxalato, polipropileno oxalato,

- polibutilenoalato, polihexametilenoalato, polietilensebacato, polipropilensebacato, polibutilensebacato y ácido poliláctico (PLA) así como los correspondientes poliésteres modificados con policarbonatos o MBS. El término "ácido poliláctico (PLA)" designa un homopolímero de preferiblemente poli-L-lactida y cualquiera de sus mezclas o aleaciones con otros polímeros; un copolímero de ácido láctico o lactida con otros monómeros, tales como ácidos
- 5 hidroxicarboxílicos, como por ejemplo ácido glicólico, ácido 3-hidroxi-butírico, ácido 4-hidroxi-butírico, ácido 4-hidroxi-valérico, ácido 5-hidroxi-valérico, ácido 6-hidroxi-caproico y formas cíclicas de ellos; los términos "ácido láctico" o "lactida" incluyen ácido L- láctico, ácido D- láctico, mezclas y dímeros de ellos, es decir L-lactida, D-lactida, meso-lactida y cualquier mezcla de ellos.
19. Policarbonatos y poliéster carbonatos.
- 10 20. Policetonas.
21. Polisulfonas, poliéter sulfonas y poliéter cetonas.
22. Polímeros entrecruzados derivados de aldehídos por un lado y fenoles, ureas y melaminas por el otro lado, tales como resinas de fenol/formaldehído, resinas de urea/formaldehído y resinas de melamina/formaldehído.
23. Resinas alquídicas secantes y no secantes.
- 15 24. Resinas de poliésteres insaturados derivadas de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados e insaturados con alcoholes polihídricos y compuestos de vinilo como agentes de entrecruzamiento, y también modificaciones de ellos que contienen halógeno, de baja inflamabilidad.
25. Resinas acrílicas entrecruzables derivadas de acrilatos sustituidos, por ejemplo epoxi acrilatos, uretano acrilatos o poliéster acrilatos.
- 20 26. Resinas alquídicas, resinas de poliéster y resinas de acrilato entrecruzadas con resinas de melamina, resinas de urea, isocianatos, isocianuratos, poliisocianatos o resinas epoxi.
27. Resinas entrecruzadas de epoxi derivadas de compuestos de glicidilo alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos o aromáticos, por ejemplo productos de diglicidil éteres de bisfenol A y bisfenol F, que están entrecruzados con agentes de curado acostumbrados tales como anhídridos o aminas, con o sin acelerantes.
- 25 28. Polímeros naturales tales como celulosa, caucho o gelatina y derivados homólogos de ellos modificados químicamente, por ejemplo acetatos de celulosa, propionatos de celulosa y butiratos de celulosa, o los éteres de celulosa tales como metil celulosa; así como rosinas y sus derivados.
29. Mezclas de los polímeros mencionados anteriormente (polimezclas), por ejemplo PP/EPDM, poliamida/EPDM o ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/acrilatos, POM/ PUR termoplástico, PC/ PUR termoplástico, POM/acrilato, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 y copolímeros, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS o PBT/PET/PC.
- 30 30. Materiales orgánicos de ocurrencia natural y sintéticos que son compuestos monoméricos puros o mezclas de tales compuestos, por ejemplo aceites minerales, grasas vegetales y animales, aceites y ceras, o aceites, grasas y ceras a base de ésteres sintéticos (por ejemplo ftalatos, adipatos, fosfatos o trimelitatos) y también mezclas de
- 35 ésteres sintéticos con aceites minerales en cualquier relación de mezcla, típicamente usadas como composiciones de hilado, así como emulsiones acuosas de tales materiales.
31. Emulsiones acuosas de caucho natural o sintético, por ejemplo látex natural o naturales de copolímeros de estireno/butadieno carboxilados.
- 40 Son de especial interés una poliolefina, un acrilonitrilo/butadieno/estireno, un policloruro de vinilo, un polimetilmetacrilato, una poliamida o un polioximetileno.
- De acuerdo con una realización preferida, el material orgánico es un elastómero termoplástico.
- Los ejemplos de elastómeros termoplásticos incluyen elastómeros termoplásticos de poliolefina y elastómeros termoplásticos de poliestireno tipo copolímero de bloque. Los elastómeros termoplásticos de poliolefina comprenden resinas de poliolefina tales como polipropileno y polietileno que sirven como segmentos duros y
- 45 composiciones de caucho tales como elastómero de etileno-propileno-dieno (EPDM) que sirven como segmentos blandos. El elastómero termoplástico de poliestireno de tipo copolímeros de bloque comprende poliestireno que sirven como segmentos duros y polidienos tales como polibutadieno o poliisopreno que sirven como segmentos blandos.
- De modo alternativo, como el elastómero termoplástico de la presente invención puede usarse también una mezcla

- de los elastómeros de poliolefina y los elastómeros de poliestireno. El método de combinación de segmentos blandos y segmentos duros en elastómeros termoplásticos puede ser dividido aproximadamente en mezcla simple, implantación por copolimerización, y entrecruzamiento dinámico. Las combinaciones de segmentos de elastómeros termoplásticos de poliestireno incluyen un copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno (SBS), un copolímero de bloque de estireno-isopreno-estireno (SIS), un copolímero de bloque de estireno-etileno butileno-estireno (SEBS), un copolímero de bloque de estireno-etileno propileno-estireno (SEPS), un polímero hidrogenado de uno cualquiera de los cuatro copolímeros, un polímero hidrogenado de SBR aleatorio (HSBR), y una mezcla de polipropileno y uno o más miembros arbitrarios seleccionados de entre estos polímeros. (SBR = caucho de estireno butadieno).
- 5 De interés es una poliolefina termoplástica, en particular polietileno o polipropileno que contiene una fase de caucho a base de etileno y/o propileno.
- Los compuestos de la fórmula (I) pueden ser usados en diferentes proporciones, dependiendo de la naturaleza del material orgánico que va a ser estabilizado, del uso final y de la presencia de otros aditivos.
- 15 En general, es apropiado usar por ejemplo 0.01 a 5 % en peso de un compuesto de la fórmula (I), respecto al peso del material orgánico, preferiblemente 0.05 a 2 %, en particular 0.05 a 1 %.
- Los compuestos de la fórmula (I) pueden ser añadidos, por ejemplo, a materiales poliméricos antes, durante o después de la polimerización o entrecruzamiento de dichos materiales. Además, pueden ser incorporados en los materiales poliméricos en la forma pura o encapsulados en ceras, aceites o polímeros.
- 20 En general, los compuestos de la fórmula (I) pueden ser incorporados en los materiales orgánicos mediante diferentes procesos, tales como mezcla seca en la forma de polvo, o mezcla húmeda en la forma de soluciones o suspensiones o también en la forma de un concentrado que contiene los compuestos de la fórmula (I) en una concentración de 2.5 a 25 % en peso; en tales operaciones, el polímero puede ser usado en la forma de polvo, gránulos, soluciones, suspensiones o en la forma de látex.
- 25 Son ejemplos del procesamiento de las composiciones de acuerdo con la presente invención: moldeo con soplado por inyección, extrusión, moldeo por soplado, rotomoldeo, decoración por moldeo (retroinyección), moldeo en lodo, moldeo por inyección, moldeo por coinyección, conformación, moldeo por compresión, compresión, extrusión de película (película depositada; película soplada), hilado de fibras (tejidas, no tejidas), tracción (uniaxial, biaxial), recocción, tracción profunda, calandrado, transformación mecánica, sinterización, coextrusión, recubrimiento, laminación, entrecruzamiento (radiación, peróxido, silano), deposición de vapor, soldadura, goma, vulcanización, termoformado, extrusión de tubería, extrusión de perfil, extrusión de lámina; deposición de lámina, recubrimiento con hilado, formación de tiras, formación de espuma, reciclaje/reproceso, recubrimiento por extrusión, ruptura de viscosidad (peróxido, térmica), soplado de fibra fundida, unión hilada, tratamiento superficial (descarga corona, llama, plasma), esterilización (por rayos gamma, haces de electrones), recubrimiento con gel, extrusión de cinta, proceso de SMC o plastisol.
- 30 Las composiciones de acuerdo con la presente invención pueden ser usadas de manera ventajosa para la preparación de artículos con diferentes formas. Son ejemplos:
- 35 I-1) Dispositivos de flotación, aplicaciones de marina, pontones, boyas, madera plástica para cubiertas, muelles botes, kayaks, remos, y refuerzos de playa.
- 40 I-2) Aplicaciones automotrices, en particular parachoques, tableros, batería, forros traseros y delanteros, partes moldeadas bajo la capota, estante de sombrero, revestimientos del tronco, revestimientos interiores, cubiertas de la bolsa de aire, moldeo electrónicos para guarniciones (luces), paneles para tableros, cristales para lámpara de cabeza, panel de instrumentos, revestimientos exteriores, tapicería, luces para automóvil, luces de cabeza, luces de parqueo, luces traseras, luces de parada, equipamientos interiores y exteriores; paneles de puerta; tanques de combustible; cristales frontales; ventanas traseras; respaldo de asiento, paneles exteriores, aislamiento de
- 45 alambres, extrusión de perfiles para sellado, revestimientos, cubiertas de pilares, partes de chasis, sistemas de escape, filtros/sistema de llenado de combustible, bombas de combustible, tanque de combustible, molduras laterales del cuerpo, parte superior convertible, espejos exteriores, equipamiento exterior, cierres/fijaciones, módulo del extremo frontal, vidrios, bisagras, sistemas de bloqueo, estantes para el equipaje/techo, partes comprimidas/estampadas, sellamientos, protección contra impactos laterales, aislamiento/amortiguación del sonido y techos corredizos.
- 50 I-3) Dispositivos para tráfico en vías, en particular postes para señalización, postes para marcar caminos, accesorios para carros, triángulos de advertencia, cajas médicas, cascos, llantas.
- I-4) Dispositivos para avión, ferrocarril, carros a motor (carro, motocicleta) incluyendo mobiliario.

## ES 2 715 646 T3

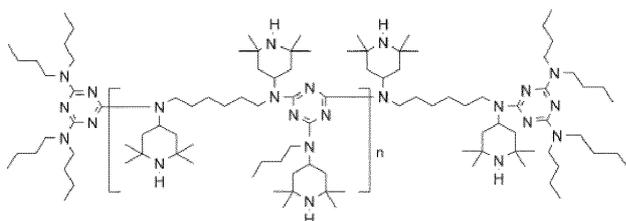
- I-5) Dispositivos para aplicaciones espaciales, en particular cohetes y satélites, por ejemplo escudos para retorno.
- I-6) Dispositivos para arquitectura y diseño, aplicaciones de minería, sistemas acústicos silenciados, refugios callejeros y albergues.
- 5 II-1) Electrodomésticos, fundas y revestimientos en general y dispositivos eléctricos/electrónicos (computador personal, teléfono, teléfono portátil, impresora, equipos de televisión, dispositivos de audio y video), macetas para flores, globos para TV por satélite, y dispositivos de panel.
- II-2) Envolturas para otros materiales tales como acero o textiles.
- II-3) Dispositivos para la industria electrónica, en particular aislamientos para conexiones, especialmente conexiones de computador, cajas para partes eléctricas y electrónicas, tableros impresos, y materiales para almacenamiento electrónico de datos tales como chips, tarjetas de cheque o tarjetas de crédito.
- 10 II-4) Artefactos eléctricos, en particular máquinas lavadoras, volteadores, hornos (horno microondas), lavadoras para platos, licuadoras y planchas.
- II-5) Coberturas para luces (por ejemplo luces callejeras, pantallas para lámpara).
- II-6) Aplicaciones en alambre y cable (semiconductor, aislamiento y envoltura de cable).
- 15 II-7) Láminas para condensadores, refrigeradores, dispositivos de calentamiento, sistemas de acondicionamiento de aire, encapsulamiento de sistemas electrónicos, semiconductores, cafeteras y aspiradoras.
- III-1) Artículos técnicos tales como rueda dentada (piñón), accesorios de deslizamiento, espaciadores, tornillos, pernos, manijas y botones.
- 20 III-2) Cuchillas de rotor, ventiladores y paletas para molinos de viento, dispositivos solares, piscinas, coberturas para piscinas, lonas para piscina, lonas para estanque, armarios, guardarropas, paredes divisorias, paredes de tablilla, paredes plegables, techos, persianas (por ejemplo persianas para enrollar), guarniciones, conexiones entre tuberías, mangas y cintas transportadoras.
- III-3) Artículos sanitarios, en particular cubículos para ducha, asientos para inodoro, coberturas, y sumideros.
- 25 III-4) Artículos higiénicos, en particular pañales (para bebé, para incontinencia en adultos), artículos de higiene femenina, cortinas para ducha, cepillos, esteras, tinas, sanitarios móviles, cepillos dentales y calentadores para cama.
- III-5) Tuberías (entrecruzadas o no) para agua, agua residual y sustancias químicas, tuberías para protección de alambres y cables, tuberías para gas, aceite y alcantarillado, canalones, bajantes y sistemas de drenaje.
- III-6) Perfiles de cualquier geometría (cristales para ventana) y apartaderos.
- 30 III-7) Sustitutos de vidrio, en particular placas extrudidas, vidriados para edificios (monolíticos, gemelos o multipared), aviones, escuelas, láminas extrudidas, películas para ventana para vidriado en arquitectura, tren, transporte y artículos sanitarios.
- III-8) Placas (paredes, tableros de corte), recubrimiento de extrusión (papel fotográfico, tetrapack y cobertura de tubería), silos, sustitutos de madera, madera plástica, materiales compuestos de madera, paredes, superficies, muebles, lámina decorativa, coberturas para pisos (aplicaciones interiores y exteriores), pisos, pasarelas y baldosas.
- 35 III-9) Colectores múltiples para entrada y salida.
- III-10) Aplicaciones y coberturas de cemento, concreto y materiales compuestos, revestimientos y recubrimientos, pasamanos, barandillas, encimeras de cocina, techos, láminas para techos, telas y lonas.
- 40 IV-1) Placas (paredes y tableros de corte), bandejas, pasto artificial, AstroTurf, coberturas artificiales para pistas de estadio (atléticas), pisos artificiales para pistas de estadio (atléticas), y cintas.
- 45 IV-2) Telas tejidas continuas y materia prima, fibras (alfombras/artículos de higiene/baldosas de geotex / monofilamentos; filtros; toallitas/cortinas (persianas) /aplicaciones médicas), fibras a granel (aplicaciones tales como vestidos/ropas de protección), redes, cuerdas, cables, sogas, cordeles, hilos, cinturones de seguridad, ropa, ropa interior, guantes; botes; botas de goma, prendas íntimas de vestir, prendas de vestir, trajes de baño, ropa deportiva, paraguas (parasol, sombrilla), paracaídas, parapentes, velas, "seda para globos", artículos para acampar, carpas, camas de aire, camas para asolearse, bolsas a granel y bolsas.

- IV-3) Membranas, aislamientos, cubiertas y juntas para techos, túneles, vertederos, estanques, vertederos membranas para techos y paredes, geomembranas, piscinas, cortinas (persianas)/protectores solares, toldos, techos, papel tapiz, embalaje y envases de alimentos (flexibles y sólidos) embalaje médico (flexible y sólidos), 5 bolsas de aire/cinturones de seguridad, descansabrazos, alfombras, consola central, tablero de mandos, cabinas de mando, puertas, módulo de consola superior, molduras de puertas, revestimientos del techo, iluminación interior, espejos interiores, estantes para paquetes, cobertura trasera de equipaje, asientos, columna de dirección, volante, textiles y molduras de baúl.
- V-1) Películas (embalaje, botadero de basura, laminado, envolturas de fardos, piscinas, bolsas de basura, papel de pared, película estirable, rafia, película de desalinización, baterías y conectores).
- 10 V-2) Películas agrícolas (coberturas de invernadero, túneles, mantillo, ensilaje, envolturas de fardos), especialmente en presencia de aplicación intensiva de sustancias agroquímicas.
- VI-1) Empaque y envoltura de alimentos (flexibles y sólidos), BOPP, BOPET, botellas.
- VI-2) Sistemas de almacenamiento tales como cajas (cajones), equipaje, baúl, cajas de uso doméstico, estibas, estanterías, rieles, cajas de tornillos, paquetes y latas.
- 15 VI-3) Cartuchos, jeringas, aplicaciones médicas, contenedores para cualquier transporte, cestos de basura y contenedores de basura, bolsas de basura, contenedores, contenedores de polvo, papeleras, contenedores con ruedas, contenedores en general, tanques para agua/agua usada/sustancias químicas/gas/aceite/gasolina/diesel; forros para tanques, cajas, cajones, estuches para baterías, canales, dispositivos médicos tales como pistones, aplicaciones oftálmicas, dispositivos para diagnóstico, y empaques para ampollas farmacéuticas.
- 20 VII-1) Recubrimientos de extrusión (papel fotográfico, tetrapack, cobertura de tuberías), artículos de cualquier tipo para el hogar (por ejemplo accesorios, botellas termo/perchero), sistemas de sujeción tales como enchufes, abrazadera de cables y cables, cremalleras, cierres, cerraduras y cierres automáticos.
- VII-2) Dispositivos de soporte, artículos para el ocio tales como dispositivos deportivos y de condición física, colchoneta para gimnasia, botas para esquí, patines en línea, esquís, raquetas para la nieve, superficies atléticas 25 (por ejemplo canchas para tenis); tapas de rosca, tapas y tapones para botellas, y latas.
- VII-3) Muebles en general, artículos de espuma (cojines, artículos que absorben el impacto), espumas, esponjas, paños para platos, colchonetas, sillas de jardín, asientos de estadios, mesas, sillones, juguetes, juegos de construcción (tableros/figuras/pelotas) casitas de juego, toboganes y vehículos de juego.
- VII-4) Materiales para el almacenamiento óptico y magnético de datos.
- 30 VII-5) Utensilios de cocina (para comer, beber, cocinar, guardar).
- VII-6) Cajas para discos compactos, casetes y cintas de video; artículos electrónicos DVD, suministros de cualquier clase para oficina (bolígrafos, sellos y almohadillas de tinta, ratón, estanterías, pistas), botellas de cualquier volumen y contenido (bebidas, detergentes, cosméticos incluyendo perfumes), y cintas adhesivas.
- 35 VII-7) Calzado (zapatos/suelas de zapato) plantillas, adhesivos, adhesivos estructurales, polainas, cajas para alimentos (frutas, vegetales, carne, pescado), papel sintético, etiquetas para frascos, sillones, articulaciones artificiales (humanos), placas para impresión (flexografía), circuitos impresos, tecnologías de visualización.
- VII-8) Dispositivos de polímeros de relleno (talco, tiza, arcilla china (caolín), wolastonita, pigmentos, negro carbón, TiO<sub>2</sub>, mica, nanocompuestos, dolomita, silicatos, vidrio, asbestos).
- 40 Se prefiere un material de equipamiento para interior o exterior de automotores hecho de una composición de acuerdo con la presente invención. Los artículos moldeados preferidos particularmente son aquellos listados bajo I-2. También es de interés un material de revestimiento para un techo, asiento o tablero.
- Si se desea, a los materiales orgánicos que contienen los compuestos de la fórmula (I), pueden añadirse uno o más aditivos convencionales para polímeros sintéticos, tales como antioxidantes, sustancias que absorben UV, 45 estabilizantes de níquel, pigmentos, materiales de relleno, plastificantes, inhibidores de corrosión y desactivadores metálicos.
- Son ejemplos de aditivos convencionales:
1. Antioxidantes
- 1.1. Monofenoles con grupo alquilo, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol, 2-tert-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-tert-

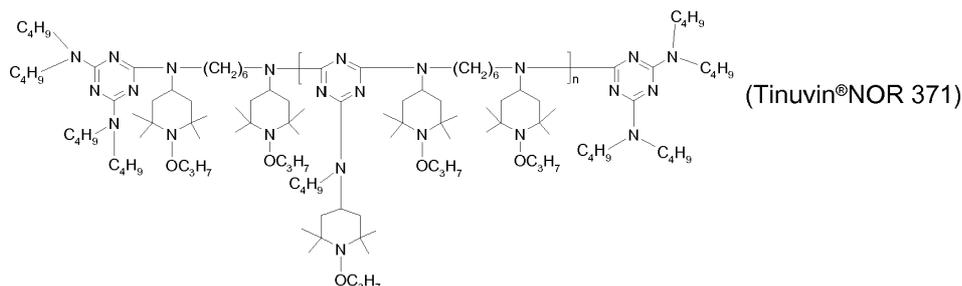
- butil-4-etilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclohexil-4-metilfenol, 2-( $\alpha$ -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles que son lineales o ramificados en las cadenas laterales, por ejemplo, 2,6-di-nonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilundec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol y mezclas de ellos.
- 5
- 1.2. Alquiltiometilfenoles, por ejemplo 2,4-dioctiltiometil-6-tert-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-didodeciltiometil-4-nonilfenol.
- 1.3. Hidroquinonas y hidroquinonas con grupo alquilo, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil estearato, bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) adipato.
- 10
- 1.4. Tocoferoles, por ejemplo  $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -tocoferol,  $\gamma$ -tocoferol,  $\delta$ -tocoferol y mezclas de ellos (vitamina E).
- 1.5. Eteres de tiodifenilo con grupo hidroxilo, por ejemplo 2,2'-tiobis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-sec-amilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)disulfuro.
- 15
- 1.6. Alquilidenbisfenoles, por ejemplo 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenbis[4-metil-6-( $\alpha$ -metilciclohexil)fenol], 2,2'-metilenbis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenbis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(6-tert-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis[6-( $\alpha$ -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis[6-( $\alpha$ , $\alpha$ -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenbis(2,6-di-tert-butilfenol), 4,4'-metilenbis(6-tert-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-tert-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, etilen glicol bis[3,3-bis(3'-tert-butil-4'-hidroxifenil)butirato], bis(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)diciclopentadieno, bis[2-(3'-tert-butil-2'-hidroxil-5'-metilbencil)-6-tert-butil-4-metilfenil]tereftalato, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra-(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano.
- 20
- 25
- 1.7. Compuestos de O-, N- y S-bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-tert-butil-4,4'-dihidroxiidibencilo éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato, tridecil-4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilmercaptoacetato, tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)amina, bis(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditiotereftalato, bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)sulfuro, isooctil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilmercaptoacetato.
- 30
- 1.8. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo dioctadecil-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-2-hidroxibencil)malonato, di-octadecil-2-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato, di-dodecilmercaptoetil-2,2-bis (3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato.
- 1.9. Compuestos aromáticos de hidroxibencilo, por ejemplo 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)fenol.
- 35
- 1.10. Compuestos de triazina, por ejemplo 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifeniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencil)isocianurato.
- 40
- 1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo dimetil-2,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal de calcio del monoetiléster de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfónico.
- 45
- 1.12. Acilaminofenoles, por ejemplo 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxiestearanilida, octil N-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)carbamato.
- 1.13. Esteres de ácido  $\beta$ -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilen glicol, 1,2-propanodiol, neopentilo glicol, tiodietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritrol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 50

- 1.14. Esteres de ácido  $\beta$ -(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilen glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxietyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano; 3,9-bis[2-{3-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi}-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano.
- 1.15. Esteres de ácido  $\beta$ -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilen glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxietyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.16. Esteres de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil acético con alcoholes con mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilen glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxietyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.17. Amidas de ácido  $\beta$ -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]propioniloxi)etil]oxamida (Naugard®XL-1, suministrada por Uniroyal).
- 1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)
- 1.19. Antioxidantes de amina, por ejemplo N,N'-di-isopropil-p-fenilendiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina, N,N'-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-toluenesulfamoyl)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-tert-octilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por ejemplo p,p'-di-tert-octildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butirilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-tert-butil-4-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-toluil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina tert-octilada, una mezcla de tert-butil/tert-octildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de nonildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de dodecildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohexildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de tert-butildifenilaminas mono- y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, una mezcla de tert-butil/tert-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, una mezcla de tert-octil-fenotiazinas mono- y dialquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno.
2. Sustancias que absorben UV y estabilizantes contra la luz
- 2.1. 2-(2'-hidroxifenil)benzotriazoles, por ejemplo 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-bis-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)-carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2,2'-metileno-bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenol]; el producto de transesterificación de 2-[3'-tert-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilen glicol 300; [R-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-COO-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>]<sub>2</sub>, donde R = 3'-tert-butil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenilo, 2-[2'-hidroxi-3'-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenil]benzotriazol; 2-[2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-fenil]benzotriazol.
- 2.2. 2-hidroxibenzofenonas, por ejemplo los derivados 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-deciloxi, 4-dodeciloxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi y 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi.

- 2.3. Esteres de ácidos benzoicos sustituidos y no sustituidos, por ejemplo 4-tert-butilfenil salicilato, fenil salicilato, octilfenil salicilato, dibenzoil resorcinol, bis(4-tert-butilbenzoil)resorcinol, benzoil resorcinol, 2,4-di-tert-butilfenil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato, hexadecil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato, octadecil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato, 2-metil-4,6-di-tert-butilfenil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoato.
- 5 2.4. Acrilatos, por ejemplo etil  $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difetilacrilato, isooctil  $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difetilacrilato, metil  $\alpha$ -carbometoxicinamato, metil  $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil-p-metoxicinamato, butil  $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil-p-metoxi-cinamato, metil  $\alpha$ -carbometoxi-p-metoxicinamato, N-( $\beta$ -carbometoxi- $\beta$ -cianovinil)-2-metilindolina, neopentil tetra( $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difetilacrilato).
- 10 2.5. Compuestos de níquel, por ejemplo complejos de níquel de 2,2'-tio-bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], tales como el complejo 1:1 o 1:2, con o sin ligandos adicionales tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel de los monoalquil ésteres, por ejemplo los ésteres de metilo o etilo de ácido 4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilfosfónico, complejos de níquel de cetoximas, por ejemplo de 2-hidroxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, con o sin ligandos adicionales.
- 15 2.6. Aminas con impedimento estérico, por ejemplo éster de ácido bis(1-undeciloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) carbónico, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)succinato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil) n-butil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilmalonato, el condensado de 1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-tert-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)nitrotriacetato, tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanedil)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencil)-malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decane-2,4-diona, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)succinato, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, el condensado de 2-cloro-4,6-bis(4-n-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, el condensado de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decane-2,4-dione, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-dione, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-dione, una mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, un condensado de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-ciclohexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, un condensado de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (Reg CAS. No. [136504-96-6]); un condensado de 1,6-hexanodiamina y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como N,N-dibutilamina y 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (Reg. CAS No. [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro[4,5]decano, un producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicloundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro[4,5]decano y epiclohidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)oxicarbonil)-2-(4-metoxifenil)eteno, N,N'-bisformil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina, a diéster de ácido 4-metoximetilmalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, un producto de reacción de anhídrido de ácido maleico-copolímero de  $\alpha$ -olefina con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina, 2,4-bis[N-(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-N-butilamino]-6-(2-hidroxietil)amino-1,3,5-triazina, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 5-(2-etilhexanoil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, Sanduvor (Clariant; Reg. CAS No. 106917-31-1), 5-(2-etilhexanoil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, el producto de reacción de 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-piperidil-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triazina con N,N'-bis(3-aminopropil)etilendiamina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(2,2,6,6-tetrametilpiperazine-3-one-4-il)amino)-s-triazina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(1,2,2,6,6-pentametilpiperazin-3-one-4-il)amino)-s-triazina,



(Chimassorb®2020).



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

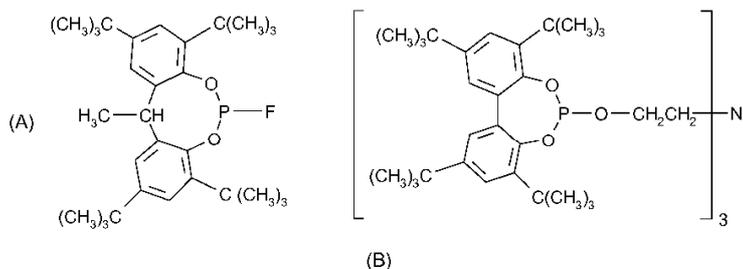
2.8. 2-(2-hidroxifenil)-1,3,5-triazinas, por ejemplo 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2,4-dihidroxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-propiloxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(4-metilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-dodeciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-trideciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-octiloxipropiloxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxi-3-dodeciloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-dodeciloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-hexiloxi)fenil-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-butoxi-2-hidroxi-3-propoxi)fenil]-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-(4-metoxifenil)-6-fenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-[3-(2-etilhexil-1-oxi)-2-hidroxi-3-propiloxi]fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(4-[2-etilhexiloxi]-2-hidroxi-4-fenil)-6-(4-metoxifenil)-1,3,5-triazina, 2-(4,6-bis-bifenil-4-il-1,3,5-triazin-2-il)-5-(2-etil-(n)-hexiloxi)fenol.

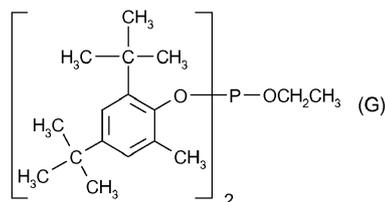
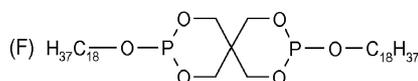
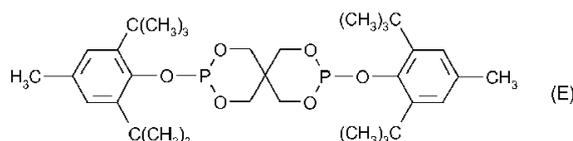
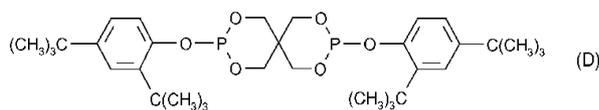
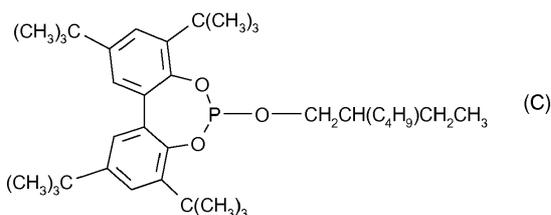
3. desactivadores de metales, por ejemplo N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-saliciloil hidrazina, N,N'-bis(saliciloil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis(benciliden)oxalil dihidrazida, oxanilida, isoftaloil dihidrazida, sebacoil bisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipoil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)oxalil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)tiopropionilo dihidrazida

4. Fosfitos y fosfonitos, por ejemplo trifenil fosfito, difenilalquil fosfitos, fenildialquil fosfitos, tris(nonilfenil) fosfito, trilauril fosfito, trioctadecil fosfito, diestearilpentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-tert-butilfenil) fosfito, diisododecil pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-cumilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,6-di-tert-butil-4-metilfenil)pentaeritritol difosfito, diisododecilpentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tris(tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, triestearil sorbitol trifosfito, tetrakis(2,4-di-tert-butilfenil) 4,4'-bifenil difosfonito, 6-isooctilxi-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocin, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)metil fosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)etil fosfito, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12-metil-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocin, 2,2',2''-nitri[triethyltris(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito, 5-butil-5-etil-2-(2,4,6-tri-tert-butilfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano.

Los siguientes fosfitos son especialmente preferidos:

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





5

5. Hidroxilaminas, por ejemplo N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-dioctilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-dioctadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N,N-dialquilohidroxilamina derivadas de aminas hidrogenadas de sebo .

10 6. Nitronas, por ejemplo, N-bencil-alfa-fenilnitrona, N-etil-alfa-metilnitrona, N-octil-alfa-heptilnitrona, N-lauril-alfa-undecilnitrona, N-tetradecil-alfa-tridecilnitrona, N-hexadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-octadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-hexadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-ocatadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-heptadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-octadecil-alfa-hexadecilnitrona, nitrona derivada de N,N-dialquilohidroxilamina derivadas de aminas hidrogenadas de sebo.

15 7. Tiosinergistas, por ejemplo dilauril tiodipropionato, dimistril tiodipropionato, diestearil tiodipropionato, pentaeritritol tetrakis[3-(dodeciltio)propionato] o diestearil disulfuro.

8. Captores de peróxido, por ejemplo ésteres de ácido β-tiodipropiónico, por ejemplo los ésteres de laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobencimidazoles o la sal de zinc de 2-mercaptobencimidazol, dibutiliditiocarbamato de zinc, dioctadecil disulfuro, pentaeritritol tetrakis(β-dodecilmercapto)propionato.

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

10. Coestabilizantes básicos, por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, diciandiamida, trialil cianurato, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metales alcalinos y sales de metales alcalinotérreos de ácidos grasos superiores, por ejemplo estearato de calcio, estearato de zinc, behenato de magnesio, estearato de magnesio, ricinoleato de sodio y palmitato de potasio, pirocatecolato de antimonio o pirocatecolato de zinc.

11. Agentes de formación de núcleo, por ejemplo sustancias inorgánicas, tales como talco, óxidos metálicos, tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de, preferiblemente, metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos tales como ácidos mono- o policarboxílicos y las sales de los mismos, por ejemplo ácido 4-tert-butilbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos, tales como copolímeros iónicos (ionómeros). Se prefieren especialmente 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetilbenciliden)sorbitol, 1,3:2,4-di(parametilbenciliden)sorbitol, y 1,3:2,4-di(benciliden)sorbitol.

12. Agentes de relleno y de refuerzo, por ejemplo carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, esferas de vidrio,

asbestos, talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos metálicos, negro carbón, grafito, harina de madera y harinas o fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas.

5 13. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, aditivos de reología, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes ignífugos, agentes antiestáticos y agentes de soplado.

14. Benzofuranonas y indolinonas, por ejemplo aquellas divulgadas en los documentos U.S. 4,325,863; U.S. 4,338,244; U.S. 5,175,312; U.S. 5,216,052; U.S. 5,252,643; DE-A-4316611; DE-A-4316622; DE-A-4316876; EP-A-0589839, EP-A-0591102; EP-A-1291384 o 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 5,7-di-tert-butil-3-[4-(2-estearoiloxietoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-tert-butil-3-(4-[2-hidroxietoxi]fenil)benzofuran-2-ona], 5,7-di-tert-butil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2-acetil-5-isooctilfenil)-5-isooctilbenzofuran-2-ona.

15 Se prefieren antioxidantes fenólicos. Son de interés aquellos listados anteriormente bajo el numeral 1. Son de particular interés los antioxidantes fenólicos y estabilizantes de proceso tales como pentaeritritol tetrakis[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionato], octadecil-3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilendiamida, 1,3,5-tris[3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil]isocianurato, 2,4-di-t-butilfenil-3,5-di-t-butil-4-hidroxibenzoato, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidin-4-il)-butil(3,5-di-t-butil-4-hidroxibencil)malonate y tris[2,4-di-tert-butilfenil]fosfito.

Son aditivos más preferidos pentaeritritol tetrakis[3-(dodeciltio)propionato] y estearato de Ca.

20 Son más preferidos pigmentos tales como TiO<sub>2</sub> y negro carbón. Son de interés también agentes de relleno tales como talco.

Son aditivos preferidos también estabilizantes contra la luz y/o sustancias que absorben UV de amina con impedimento estérico, en particular aquellos listados anteriormente bajo el numeral 2.

25 La relación en peso del compuesto de la fórmula (I) al aditivo convencional es por ejemplo 1:100 a 100:1, preferiblemente 1:100 a 10:1, en particular 1:10 a 10:1.

Otro objetivo de la presente invención es un método para la estabilización de un material orgánico contra la degradación inducida por la luz, calor u oxidación, que comprende la incorporación dentro de dicho material orgánico de por lo menos un compuesto de la fórmula (I).

30 Los ejemplos abajo ilustran la invención en mayor detalle. Todos los porcentajes y partes mencionados en el presente documento están en peso, a menos que se declare de otra forma.

**Ejemplo 1: preparación de 2N,4N'-dibutil-2N,4N'-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-6-pirrolidin-1-il-1,3,5-triazina-2,4-diamina (= compuesto A).**

35 El material de partida 2N,4N'-dibutil-6-cloro-2N,4N'-bis(1,2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-1,3,5-triazin-2,4-diamina es conocido y puede ser preparado de manera análoga por métodos conocidos, por ejemplo como se describe en el Ejemplo 2A del documento US-A-5,268,401.

**Método A:**

40 Se añaden a un autoclave de acero 43.19 g de 2N,4N'-dibutil-6-cloro-2N,4N'-bis(1,2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-1,3,5-triazin-2,4-diamina, 5.6 g de pirrolidina, 15 g de hidróxido de sodio acuoso (30%) y 30 g de xileno. se introduce al reactor instantáneamente argón tres veces. Entonces, se calienta el reactor hasta 160°C por 20h. Cuando se completa la conversión, se diluye la mezcla de reacción con agua y tolueno, se separan las fases y se lava con agua varias veces la fase orgánica. Después de secar sobre sulfato de sodio, se obtienen 51.1 g de sólido blanco curado. Se disuelve el producto en 150ml de hexano caliente y se separan por filtración los cristales y se secan. Como rendimiento, se aíslan 41.6 g de producto blanco (= 89% de la teoría).

TLC (n-hexano/etil acetato 2:1 más 5 gotas de solución de hidróxido de amonio): R<sub>f</sub>=0.82.

45 <sup>1</sup>H NMR: (400 MHz, cloroformo-d): ppm 5.17 (2H, m), 3.49 (4H, dd), 3.33 (4H, dd), 2.25 (6H, s), 1.87 (4H, dd), 1.67-1.50 (12H, m), 1.37-1.22 (4H, m), 1.16 (12H, s), 1.10 (12H, s), 0.96-0.86 (6H, m).

**Método B:**

Se disuelven 93.4 g de 2N,4N'-dibutil-6-cloro-2N,4N'-bis(1,2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-1,3,5-triazin-2,4-diamina en 86.5 ml de xileno. Se añaden 12.0 g de pirrolidina, 23.2 g de hidróxido de sodio acuoso (30 %) y 29.9 g de agua

y se calienta la solución hasta 70°C por 3h. Después de completar la reacción, se dividen las fases y se lava la fase orgánica con agua varias veces. Se retira el solvente a 200°C, 50mbar. El producto fundido caliente es llenado sobre una placa y enfriado. el producto (90.0 g (= 90% de la teoría) es un producto fundido amarillo marrón con una temperatura de solidificación de 75-80°C.

5 Moldeo:

El producto solidificado obtenido puede ser convertido en una forma de producto altamente cristalino sobre una extrusión después de inoculación con material cristalino.

Punto de fusión: 165-172°C

**Ejemplo 2: Estabilización de un polipropileno termoplástico.**

10 Formulación base:

79.275% en peso de polipropileno termoplástico (Daplen® EE013 AE de Borealis;

rata de flujo en fundido: 11 g/10 min (ISO 1133); densidad: 905 kg/m<sup>3</sup> (ISO 1183)

20% en peso de talco,

0.225% en peso de carbón,

15 y

0.5% en peso de TiO<sub>2</sub>.

Preparación de la muestra probada:

La formulación base es premezclada en un mezclador Pappermaier® ESK-150. Esta mezcla es combinada con 0.2% en peso de compuesto (A) sobre un mezclador de alta velocidad Mixaco Lab CM12 y entonces es compuesta sobre un extrusor Berstorff® ZE 25x32D a 220°C. La formulación completa es entonces moldeada por inyección en un equipo de moldeo por inyección Engel HL65 a 240°C.

Las placas moldeadas por inyección de 40 mm x 60 mm x 2 mm o 25 mm x 60 mm x 2 mm son expuestas a condiciones climáticas artificiales de acuerdo con la norma internacional SAE J2412. Los parámetros medidos son desviación de color (Delta E) y brillo a 60°.

25 En las tablas 1 y 2 se listan los resultados.

Tabla 1: Delta E (se desean bajos valores)

Horas de exposición	0	500	990	1490	1990	2510	2930	3110
Amina con impedimento estérico								
Ninguna	0	13.5	15.2	-	-	-	-	-
Compuesto A	0	0.2	0.9	1.3	1.3	1.7	1.3	1.5

Tabla 2: brillo a 60° (se desean altos valores)

Horas de exposición	0	1990	2510	3000
Amina con impedimento estérico				
Ninguna	21.5	-	-	-
Compuesto A	22.3	25.8	26.5	26.5

**Ejemplo 3: estabilización polipropileno termoplástico.**

Se preparan las muestras de prueba de manera análoga al método descrito en el Ejemplo 2 y se les evalúa su pegajosidad de acuerdo con la norma VW PV1306 después de la exposición al clima artificial.

Parámetros de evaluación:

	Calificación
Muestra ok	1
Falta de lustre/pero NO pegajosa	S
Ligeramente pegajosa	2
Pegajosa	3
Muy pegajosa	4
Resinificada	H
Como cera	W
Prueba terminada, microrupturas	X
*) La calificación es el resultado de la evaluación de 3-5 personas.	

5

Tabla 3: Pegajosidad

Amina con impedimento estérico	Calificación después de				
	0	3 ciclos	9 ciclos	13 ciclos	18 ciclos
Ninguna	1	1	1	1-S	La muestra se destruye
0.2% de compuesto A	1	1	1	1	1
Un ciclo corresponde a 96 horas.					

Los resultados mostrados anteriormente revelan claramente que el compuesto A no añade pegajosidad adicional a las muestras de polipropileno termoplástico.

10 **Ejemplo 4: estabilización de un acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS) termoplástico.**

Las siguientes dos formulaciones son preparadas sobre la base de ABS (Styrolution Terluran®GP-22, que es uno de grado de moldeo por inyección, de propósito general, de fácil fluidez, con elevada resistencia al impacto y distorsión por el calor, orientado a un amplio intervalo de aplicaciones, con rata volumétrica en fundido de 19 cm<sup>3</sup>/10 min, 220 °C/10 kg):

“Polímero estándar”:           96.00 % de Terluran®GP-22  
   3.00 % de dióxido de titanio Kronos®2220  
   1.00 % de polvo Acrawax®C

## ES 2 715 646 T3

Formulación No 1: 100.00 % “de Polímero estándar”

Formulación No 2: 99.65 % de “Polímero estándar”  
0.25 % de compuesto A  
0.10 % de aceite de parafina

Preparación de la muestra probada:

5 Las formulaciones son mezcladas previamente en un mezclador Röhrnrad Elite 650 y entonces compuestas sobre un extrusor Berstorff® ZE 25x32D a 220 °C. Después de la composición, las formulaciones son secadas por 2 horas a 80 °C y entonces moldeadas por inyección en un equipo para moldeo por inyección Arburg 320 S a 240 °C.

Las placas moldeadas por inyección, con tamaños de 68 mm x 44 mm x 2 mm son expuestas a condiciones climáticas artificiales de acuerdo con la norma internacional ASTM G 155-C1. Los parámetros medidos son desviación de color (Delta E, apertura 20 mm, D65, 10°). En la Tabla 4 se listan los resultados.

Tabla 4:

Formulación	Delta E*) después de exposición al clima, tiempo de acuerdo con ASTM G 155-C1 en h			
	0	168	336	672
No. 1	0.0	0.3	3.7	12.0
No. 2	0.0	0.8	1.8	8.2
*) Se desean valores bajos.				

10

### Ejemplo 5: estabilización de un policloruro de vinilo (PVC) flexible termoplástico.

“Polímero estándar”: 64.73 % de Norvinil®S7060 (Homopolímero de cloruro de vinilo)

32.36 % de Palatinol®N (plastificante)

1.61 % de Drapex®39 (aceite de soja epoxidado)

1.30 % de Baerostab®CT 9051 XRF (estabilizante de CaZn)

Formulación No. 1: 100.00 % de “Polímero estándar”

Formulación No. 2: 99.50 % de “Polímero estándar”

0.25 % de Chimassorb®81 (2-hidroxi-4-octiloxi-benzofenona)

0.25 % de un compuesto A

Preparación de la muestra probada:

15 Las formulaciones son mezcladas previamente en mezclador de volteo y compuesto entonces por 7 min en un molino de dos rodillos Collin® a 160 °C con brecha de 0.4 mm. Las películas obtenidas son entonces expuestas a

condiciones de clima artificial, de acuerdo con la norma internacional T ASTM G 154-C1. El parámetro medido es desviación de color (Delta E, abertura 20 mm, D65, 10°). En las tablas 5 se listan los resultados.

Tabla 5:

Formulación	Delta E*) después de exposición al clima, tiempo de acuerdo con ASTM G 154-C1 en h	
	0	250
No. 1	0	0.35
No. 2	0	0.18
*) Son deseados valores bajos.		

5 **Ejemplo 6: Estabilización de una película (1) colocada en solución de polimetilmetacrilato (PMMA).**

Se disuelven 10 g de Plexiglas 7 N (Evonik) en 40 g de cloruro de metileno junto con 50 mg de compuesto A. Las películas son estiradas con la ayuda de un aspa automática (Erichsen®) con una velocidad de aspa de 12 mm/seg y una altura de brecha de 120 µm. Las películas son entonces expuestas a luz de xenón de acuerdo con la antigua ASTM G 26 C (luz de Xe, 2 filtros "S" de borosilicato, 0.35 W/m<sup>2</sup> a 340 nm, 63 °C ± 3 °C, 50 - 60 % humedad relativa, luz continua, sin atomización de agua). El color es medido de acuerdo con DIN 6167 (1980-01). En la Tabla 6 se muestran los resultados.

Tabla 6:

Horas	0	99	263	472	1006	1504	2017	2498	2998	3987
YI (índice de amarillez*)	0.1	0.4	0.3	0.4	0.6	0.3	0.7	0.5	0.5	0.8
ΔE (diferencia de color*)	0.0	0.3	0.1	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5
b* (coordenada de color*)	0.2	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.5
*) Se desean bajos valores.										

15 **Ejemplo 7: Estabilización de una película (2) colocada en solución de polimetilmetacrilato (PMMA).**

Se disuelven 10 g de Plexiglas 7 N (Evonik) en 40 g de cloruro de metileno junto con 50 mg de compuesto A y 100 mg de 2,2'-metilenbis(6-(2H-benzotriazol-2-il)-4-1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol (Tinuvin®360). Las películas son estiradas con la ayuda de una aspa automática (Erichsen®) con una velocidad de aspa de 12 mm/seg y una altura de brecha de 120 µm. la película recientemente estirada es secada por 10 minutos. La película resultante con un espesor de 25 µm tiene un índice de amarillez de 16.3. (DIN 6167(1980-01)). Esta película es entonces expuesta a luz de xenón de acuerdo con la antigua ASTM G 26 C (luz de Xe, 2 filtros "S" de borosilicato, 0.35 W/m<sup>2</sup> a 340 nm, 63 °C ± 3 °C, 50 - 60 % humedad relativa, luz continua, sin atomización de agua). El color es medido de acuerdo con DIN 6167 (1980-01). En la Tabla 7 se muestran los resultados.

Tabla 7:

Horas	0	99	263	472	1006	1504	2017	2498	2998	3987
YI (índice de amarillez*)	0.0	0.6	0.2	0.7	1.1	1.0	1.4	1.1	1.3	1.6
ΔE (diferencia de color*)	0.0	0.6	0.2	0.6	0.9	0.7	1.0	0.7	0.8	1.0

Horas	0	99	263	472	1006	1504	2017	2498	2998	3987
b* (coordenada de color)*)	0.1	0.5	0.3	0.5	0.8	0.7	0.9	0.8	0.8	1.0
*) Se desean bajos valores.										

**Ejemplo 8: estabilización de una lámina (1) gruesa colocada de polimetilmetacrilato (PMMA).**

Se mezclan 70 g de metilmetacrilato recientemente destilado, con 70 mg de lauroilperóxido y 105 mg de compuesto A. Se elimina el gas de la mezcla y se calienta en un frasco de tapa rosca por 3 horas en un baño de agua a 60°C. El jarabe prepolimerizado es colocado entre dos placas de vidrio, con una distancia de 1.8 mm, las cuales son selladas por tres lados. Este sándwich de vidrio es mantenido por 16 horas a 60°C en un horno, seguido por 3 horas a 120°C. La lámina resultante de polimetilmetacrilato (PMMA) tiene un índice de amarillez de 32.2 (DIN 6167 (1980-01)). Esta lámina es expuesta entonces a luz de xenón de acuerdo con la antigua ASTM G 26 C (luz de Xe, 2 filtros "S" de borosilicato, 0.35 W/m<sup>2</sup> a 340 nm, 63 °C ± 3 °C, 50 - 60 % humedad relativa, luz continua, sin atomización de agua). El color es medido de acuerdo con DIN 6167 (1980-01). En la Tabla 8 se muestran los resultados

Tabla 8:

Horas	0	255	496	733	999	1502	2005	2494	3028	4035	4995
YI (Índice de amarillez)*)	2.7	1.2	0.7	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
ΔE (diferencia de color)*)	0.0	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
b* (coordenada de color)*)	2.0	0.8	0.6	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
*) Se desean bajos valores.											

**Ejemplo 9: estabilización de una lámina (2) gruesa de polimetilmetacrilato (PMMA).**

Se mezclan 70 g de metilmetacrilato recientemente destilado, con 70 mg de lauroilperóxido y 105 mg de compuesto A y 105 mg de 2-(2H-benzotriazol-2-il)-p-cresol (Tinuvin®P). Se elimina el gas de la mezcla y se calienta en un frasco de tapa rosca por 3 horas en un baño de agua a 60°C. El jarabe prepolimerizado es colocado entre dos placas de vidrio, con una distancia de 1.8 mm, las cuales son selladas por tres lados. Este sándwich de vidrio es mantenido por 16 horas a 60°C en un horno, seguido por 3 horas a 120°C. La lámina resultante de PMMA tiene un índice de amarillez de 32.2 (DIN 6167 (1980-01)). Esta lámina es expuesta entonces a luz de xenón de acuerdo con la antigua ASTM G 26 C (luz de Xe, 2 filtros "S" de borosilicato, 0.35 W/m<sup>2</sup> a 340 nm, 63 °C ± 3 °C, 50 - 60 % humedad relativa, luz continua, sin atomización de agua). El color es medido de acuerdo con DIN 6167 (1980-01). En la Tabla 9 se muestran los resultados

Tabla 9:

Horas	0	255	496	733	999	1502	2005	2494	3028	4035	4995
YI (Índice de amarillez)*)	3.1	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	1.0
ΔE (diferencia de color)*)	0.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7
b* (coordenada de color)*)	2.2	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7
*) Se desean bajos valores.											

**Ejemplo 10: estabilización de poliamida PA6 (1).**

5 Se muelen en congelación 4000 g de PA6 (Ultramid®B40, BASF) y se secan en un horno al vacío a 80 °C por 4 horas. En un mezclador de alta velocidad MTI M20 FU se mezcla el polímero molido con 12 g de Irganox®B 1171 (mezcla de 50% de tris(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito y 50% de N,N'-hexano-1,6-diil-bis[3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionamida]) y 10 g de compuesto A. La mezcla en polvo es entonces compuesta sobre un Berstorff®ZE 25x32D a 250 °C y después de secado en un secador Heliomat 2000 6K se extruye sobre una línea de extrusión de película Collin®CR-136/350 hasta películas con espesor de 50 µm.

10 Estas películas son expuestas a luz de xenón de acuerdo con ASTM G 155 ciclo 1 (luz de Xe, 2 filtros "S" de borosilicato, 0.35 W/m<sup>2</sup> a 340 nm, 63 °C ± 3 °C, 50 - 60 % humedad relativa, luz continua, seca por 102 minutos seguido por 18 minutos con atomización de agua). El color es medido de acuerdo con DIN 6167 (1980-01). En la Tabla 10 se muestran los resultados.

Tabla 10:

Horas	0	100	248	500	737	994
YI (Índice de amarillez)*	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8
b* (coordenada de color)*	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5
*) Se desean bajos valores.						

**Ejemplo 11: Estabilización de poliamida PA6 (2).**

15 Se muelen en congelación 4000 g de PA6 (Ultramid®B40, BASF) y se secan en un horno al vacío a 80 °C por 4 horas. En un mezclador de alta velocidad MTI M20 FU se mezcla el polímero molido con 12 g de Irganox®B 1171 (mezcla de 50% de tris(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito y 50% de N,N'-hexano-1,6-diil-bis[3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionamida]) y 20 g de compuesto A. La mezcla en polvo es entonces compuesta sobre un Berstorff®ZE 25x32D a 250 °C y después de secado en un secador Heliomat 2000 6K se extruye sobre una línea de extrusión de película Collin®CR-136/350 hasta películas con espesor de 50 µm.

20 Estas películas son expuestas a luz de xenón de acuerdo con ASTM G 155 ciclo 1 (luz de Xe, 2 filtros "S" de borosilicato, 0.35 W/m<sup>2</sup> a 340 nm, 63 °C ± 3 °C, 50 - 60 % humedad relativa, luz continua, seca por 102 minutos seguido por 18 minutos con atomización de agua). El color es medido de acuerdo con DIN 6167 (1980-01). En la Tabla 11 se muestran los resultados.

Tabla 11:

Horas	0	100	248	500	737	994
YI (Índice de amarillez)*	0.1	0.4	0.3	0.4	0.3	0.6
b* (Coordenada de color)*	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
*) Se desean bajos valores.						

25

**Ejemplo 12: Estabilización de polioximetileno (POM) (1).**

30 Se muelen en congelación 2500 g de POM (Ultraform®N2320 003, BASF) y se secan en un horno al vacío a 80 °C por 4 horas. En un mezclador de alta velocidad Mixaco®Lab CM 12 se mezcla el polímero molido con 7.5 g de compuesto A y 3.75 g de etilen bis(oxietilen) bis-(3-(5-tert-butil-4-hidroxi-m-tolil)-propionate) (Irganox®245). La mezcla en polvo es entonces compuesta sobre un Berstorff®ZE 25x32D a 190 °C y después de secado en un secador Heliomat 2000 6K se moldea por inyección hasta placas de 2 mm de espesor, en un Engel HL 65 at 190 °C.

35 Estas placas son expuestas a luz de xenón de acuerdo con ASTM G 155 ciclo 1 (luz de Xe, 2 filtros "S" de borosilicato, 0.35 W/m<sup>2</sup> a 340 nm, 63 °C ± 3 °C, 50 - 60 % humedad relativa, luz continua, seca por 102 minutos seguido por 18 minutos con atomización de agua). El color es medido de acuerdo con DIN 6167 (1980-01). En la

Tabla 12 se muestran los resultados.

Tabla 12:

Horas	0	98	262	499	776
YI (Índice de amarillez)*	4.4	1.9	3.0	3.5	4.1
b* (Coordenada de color)*	2.7	1.3	1.9	2.2	2.5
*) Se desean bajos valores.					

**Ejemplo 13: Estabilización de polioximetileno (POM) (2).**

5 Se muelen en congelación 2500 g de POM (Ultraform®N2320 003, BASF) y se secan en un horno al vacío a 80 °C por 4 horas. En un mezclador de alta velocidad Mixaco®Lab CM 12 se mezcla el polímero molido con 7.5 g de compuesto A y 3.75 g de etilen bis(oxietilen) bis-(3-(5-tert-butil-4-hidroxi-m-toluil)-propionate) (Irganox®245) y 7.5 g de 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol (Tinuvín®234). La mezcla en polvo es entonces  
 10 compuesta sobre un Berstorff®ZE 25x32D a 190 °C y después de secado en un secador Heliomat 2000 6K se moldea por inyección hasta placas de 2 mm de espesor, en un Engel HL 65 at 190 °C.

Estas placas son expuestas a luz de xenón de acuerdo con ASTM G 155 ciclo 1 (luz de Xe, 2 filtros "S" de borosilicato, 0.35 W/m<sup>2</sup> a 340 nm, 63 °C ± 3 °C, 50 - 60 % humedad relativa, luz continua, seca por 102 minutos seguido por 18 minutos con atomización de agua). El color es medido de acuerdo con DIN 6167 (1980-01). En la  
 15 Tabla 13 se muestran los resultados.

Tabla 13:

Horas	0	98	262	499	776
YI (Índice de amarillez)*	7.0	4.1	4.4	4.4	4.6
b* (Coordenada de color)*	4.2	2.7	2.8	2.8	2.9
*) Se desean bajos valores.					

**Ejemplo 14: Estabilización de una película agrícola de polietileno (LDPE) de baja densidad.**

Se preparan películas de LDPE para aplicación agrícola, como sigue: se mezclan en un turbomezclador 100 g del estabilizante contra la luz listado en las tablas 14-1 y 14-2, 5 g de Irganox®B900 (80% de tris(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito y 20 % de octadecil-3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)-propionato) como estabilizante de proceso y  
 20 895 g de polietileno en polvo (Versalis Riblene®FF 29, caracterizado por una densidad de 0.921 g/cm<sup>3</sup> y un índice de flujo en fundido (190°C/2.16Kg) de 0.6 g/10'). La formulación de concentrado es extrudida a una temperatura máxima de 200°C en un extrusor de laboratorio de tornillo doble OMC (Ø 19mm, L/D=25). Se mezcla en un  
 25 mezclador lento Rhonrad por 10 minutos una alícuota definida de los gránulos así obtenidos, con 50 g de un concentrado de polietileno que contiene 5% de Irganox®B900 como estabilizante de proceso y con una cantidad del polietileno virgen descrito anteriormente en pella para conseguir una formulación de 10000 g, dando como resultado la formulación final que contiene 0.6% en total de estabilizante contra la luz. Finalmente se sopla esta formulación en un extrusor semiindustrial Dolci®blow (Ø 40mm, L/D=26) a una temperatura máxima de 210°C para dar una  
 30 película con 150µm de espesor.

Exposición a condiciones climáticas artificiales:

Se cortan muestras de película de la formulación preparada como se describió anteriormente, y se exponen en el Weather-o-Meter (WOM, de acuerdo con ASTM G155, ciclo seco), al deterioro acelerado por la luz. Las muestras son tomadas a intervalos definidos de tiempo después de la exposición y soportan prueba de tensión: se mide la elongación residual de ruptura, mediante un tensiómetro de velocidad constante (de acuerdo con ISO 527), con  
 35 objeto de evaluar el deterioro de las propiedades mecánicas de la película plástica, como una consecuencia de la

degradación del polímero. En la Tabla 14-1 se listan los resultados de las evaluaciones:

Tabla 14-1:

estabilizante contra la luz	Tiempo (horas) hasta 50% de la elongación inicial
0.6% de compuesto A	5075

La tabla anterior muestra un excelente efecto de estabilización contra la luz, del compuesto A.

5 Exposición a condiciones climáticas artificiales combinada con tratamiento químico (ácido sulfuroso):

Se cortan muestras de película preparada como se describió anteriormente y se sumergen dentro de una solución 0.1 N de ácido sulfuroso por 24 horas. Esto simula el efecto de un ambiente ácido causado por muchas sustancias agroquímicas.

10 Después de dejar secar las muestras de película bajo una cámara de extracción, las películas tratadas son expuestas en el Weather-o-Meter (WOM, de acuerdo con ASTM G155, ciclo seco), al deterioro acelerado por la luz. Se toman muestras de las formulaciones a intervalos definidos de tiempo después de la exposición y se les somete a prueba de tensión, como se describió anteriormente. En la Tabla 14-2 se listan los resultados de las evaluaciones.

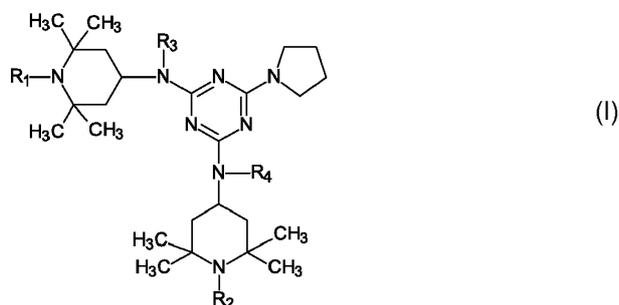
Tabla 14-2:

Estabilizante contra la luz	Tiempo (horas) hasta 50% de la elongación inicial
0.6% de compuesto A	4040

15 La tabla anterior muestra un excelente efecto de estabilización contra la luz, del compuesto A en presencia de sustancias agroquímicas.

REIVINDICACIONES

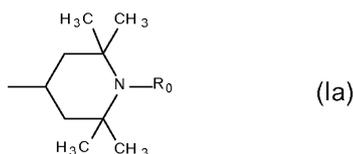
1. Un compuesto de la fórmula (I)



en la que

5 R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>22</sub>, -O-, -OH, -CH<sub>2</sub>CN, alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>, alcoxi C<sub>2</sub>-C<sub>18</sub> sustituido por -OH; cicloalcoxi C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>, alquenilo C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, alquenilo C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, fenilalquilo C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> no sustituido o sustituido en el fenilo por 1, 2 o 3 alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>; o acilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>; y

R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> son independientemente uno de otro alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>22</sub> o un grupo de la fórmula (Ia)

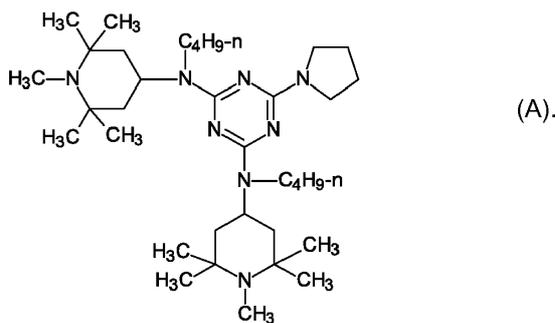


10 en la que R<sub>0</sub> tiene uno de los significados de R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>.

2. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> o ciclohexiloxi;

R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> son independientemente uno de otro alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>.

3. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el compuesto de la fórmula (I) es el compuesto (A)



15 4. Una composición que contiene un elastómero termoplástico, una poliolefina, un acrilonitrilo/butadieno/estireno, un policloruro de vinilo, un polimetilmetacrilato, una poliamida o un polioximetileno y un compuesto de la fórmula (I) de acuerdo con la reivindicación 1.

20 5. Una composición de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el elastómero termoplástico es una poliolefina termoplástica.

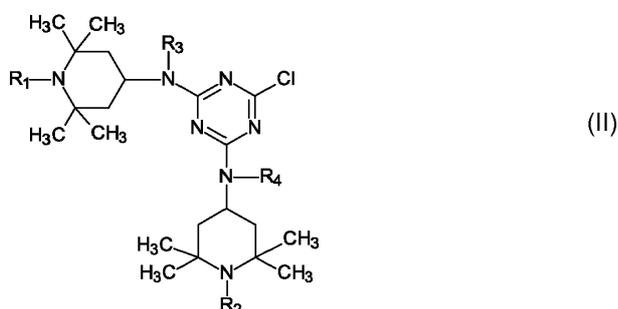
6. Una composición de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el elastómero termoplástico es un polietileno o polipropileno termoplástico.

25 7. Una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, que contiene además un antioxidante fenólico y/o tris[2,4-di-tert-butilfenil]fosfito.

8. Una composición de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el antioxidante fenólico es pentaeritritol

tetrakis[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionate], octadecil-3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametildiamida o 1,3,5-tris[3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil]isocianurato, 2,4-di-t-butilfenil-3,5-di-t-butil-4-hidroxibenzoato o bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidin-4-il)-butil(3,5-di-t-butil-4-hidroxibencil)malonato.

- 5 9. Una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, que contiene además un estabilizante contra la luz, de amina con impedimento estérico, diferente del compuesto de la fórmula (I) como se definió la reivindicación 1 y/o una sustancia que absorbe UV.
- 10 10. Una composición de acuerdo con la reivindicación 9, en la que la sustancia que absorbe UV es seleccionada del grupo que consiste en 2-(2'-hidroxifenil)benzotriazoles, 2-hidroxibenzofenonas, oxamidas y 2-(2-hidroxifenil)-1,3,5-triazina.
11. Un material de equipamiento interior o exterior de automotor, hecho de una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10.
12. Un material de equipamiento interior o exterior de automotor de acuerdo con la reivindicación 11, que es un material de revestimiento para un techo, asiento material o tablero.
- 15 13. Un artículo agrícola hecho de una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10.
14. Un artículo agrícola de acuerdo con la reivindicación 13, que es una cobertura para invernadero.
15. Un método para estabilizar un material orgánico contra la degradación inducida por la luz, calor u oxidación, que comprende la incorporación dentro de dicho material orgánico de por lo menos un compuesto de la fórmula (I) de acuerdo con la reivindicación 1.
- 20 16. Un método para preparar un compuesto de la fórmula (I) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende la reacción de un compuesto de la fórmula (II)



con pirrolidina en un solvente orgánico, opcionalmente en presencia de una base orgánica o inorgánica.