

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 561**

51 Int. Cl.:

C07D 401/04 (2006.01)

C07D 401/14 (2006.01)

C09K 15/30 (2006.01)

C08K 5/34 (2006.01)

C08L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2018 E 18181956 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3428156**

54 Título: **Aminas impedidas**

30 Prioridad:

11.07.2017 IT 201700078234

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

27.11.2020

73 Titular/es:

**3V SIGMA S.P.A (100.0%)
Via Fatebenefratelli 20
20121 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**SECCOMANDI, CARLO;
BERTE', FERRUCCIO y
BALESTRA, IVAN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

Observaciones:

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

ES 2 796 561 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

Aminas impedidas

La presente invención se refiere a compuestos de polialquilpiperidina triazina que imparten alta estabilidad a diversos tipos de materiales poliméricos, especialmente poliolefinas, hacia la acción oxidativa y la fotodegradación.

5 **Técnica antecedente**

Se conoce que los polímeros están sujetos a deterioro debido a la acción del calor, la luz y el oxígeno; estos factores causan la pérdida de sus propiedades mecánicas, decoloración y otros efectos adversos.

10 Con el fin de estabilizar los materiales poliméricos, principalmente hacia la radiación UV en la luz solar, se han propuesto diversas clases de compuestos, tales como benzofenona y derivados de benzotriazol. La estabilidad que estos compuestos proporcionan a los polímeros es aceptable, pero insuficiente para satisfacer las necesidades prácticas actuales, especialmente en el caso de fibras, películas y rafia basada en polímeros de olefina.

Los derivados de polialquilpiperidina denominados comúnmente HALS (estabilizadores de luz de amina impedida estéricamente) son mucho más efectivos, y hay numerosas patentes relacionadas con los mismos.

15 Los ejemplos de HALS se describen en los documentos US 5102927, US 4.530.950, DE 1.929.928, US 3.640.928, US 4.477.615, US 4.233.412, US 4.331.586, DE 2.636.144, DE 2.456.864, US 4.315.859, US 4.104.248, US 4.086.204, US 4.038.280, US 4.476.302, US 4.981.964 y EP 2.632.914.

Las mezclas sinérgicas de HALS se describen en los documentos US 4.692.486, US 4.863.981, US 5.021.485, EP 0709426, EP 0728806 y WO 2012/153260.

20 Sin embargo, todavía existe una necesidad de compuestos o mezclas adicionales que posean una alta eficacia de estabilización hacia materiales poliméricos.

Los compuestos de polialquilpiperidina particularmente útiles son aquellos en los que las unidades activas basadas en aminas impedidas estéricamente están presentes como colgantes en moléculas de estructura de triazina, ya que poseen una estabilidad térmica particular adecuada para su uso, especialmente en materiales plásticos que deben procesarse a altas temperaturas.

25 En particular, es deseable usar compuestos de triazina estables, tales como los descritos anteriormente, pero similares a las matrices poliméricas a las que se incorporan. Esta característica se imparte a los compuestos según la presente invención mediante la introducción de grupos éster derivados de ácidos mono- y di-carboxílicos con una cadena alquilo lineal, cíclica o ramificada.

Descripción de la invención

30 La presente invención se refiere a compuestos de triazina novedosos en los que un colgante es éster y dos colgantes son polialquilpiperidina.

Los compuestos poliméricos en los que la cadena principal es un poliéster, y las unidades de polialquilpiperidina son parte de la cadena, son ya conocidos y se usan ampliamente.

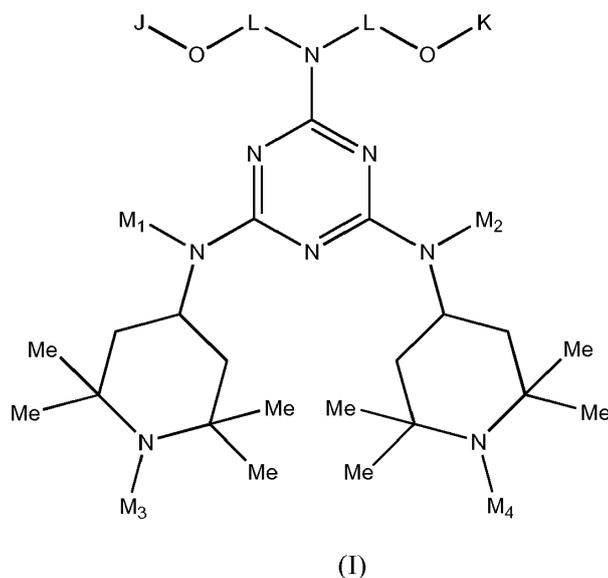
35 Los estabilizadores de este tipo, y su uso como estabilizadores de luz en polímeros, se describen, por ejemplo, en el documento US 4.233.412.

Los nombres comerciales para este tipo de producto, cuyo CAS RN es 65447-77-0, son UVASORB HA22 (3V Sigma SpA), Tinuvin 622 (BASF), Lowilite 62 (Addivant), Light Stabilizer 622 y UV-622.

Sin embargo, en estos compuestos la actividad de los grupos polialquilpiperidina puede reducirse parcialmente por el hecho de que los grupos activos para la estabilización de luz están bloqueados en la cadena polimérica.

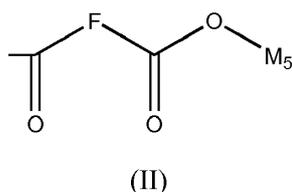
40 Por lo tanto, es deseable fabricar y usar compuestos estabilizadores que contengan grupos éster en los que los grupos activos para la estabilización a la radiación estén unidos a la cadena principal como colgantes y, por lo tanto, más móviles y capaces de realizar una mejor acción estabilizadora.

Un primer aspecto de la invención se refiere a compuestos de fórmula general (I):



en la que

J y K son, independientemente uno del otro, hidrógeno, un grupo acilo o benzilo C_1-C_{22} lineal o ramificado, o un grupo acilo de fórmula (II):



5

en la que:

F es un grupo alquileo C_1-C_{20} o cicloalquileo C_3-C_{10} que contiene opcionalmente una o más insaturaciones o un grupo aromático, preferentemente un anillo fenileno o naftaleno,

M_5 es hidrógeno o un grupo alquilo C_1-C_{18} saturado, insaturado, lineal o ramificado o un grupo aromático,

10 con la condición de que J y K no pueden ser ambos hidrógeno,

L es un grupo alquileo o isoalquileo C_1-C_6 , opcionalmente insaturado,

M_1 y M_2 , que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o alquilo C_1-C_8 ,

M_3 y M_4 , que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o grupos alquilo C_1-C_4 lineales o ramificados o un grupo -OG₁ en el que G₁ es hidrógeno o alquilo C_1-C_{10} saturado, insaturado, lineal o ramificado.

15 Los compuestos preferentes de Fórmula (I) son aquellos en los que:

J y K son un grupo acilo definido por la fórmula (II) en la que:

F es un grupo alquileo C_1-C_{20} lineal

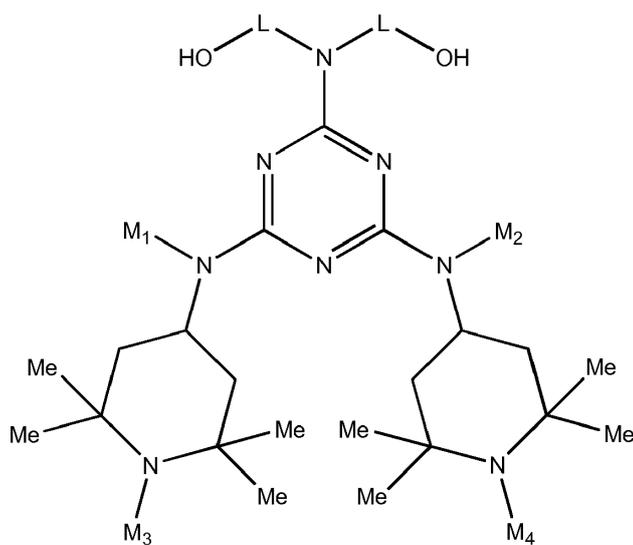
M_5 es metilo o etilo,

L es un grupo $-CH_2-CH_2-$, $-CH_2-CH_2-CH_2-$, $-CH(CH_3)-CH_2-$ o $-CH_2-CH(CH_3)-$,

20 M_1 y M_2 son hidrógeno o n-butilo,

M_3 y M_4 son hidrógeno o metilo.

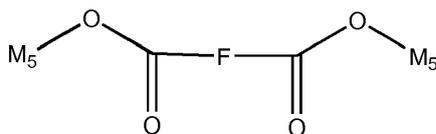
Los compuestos de polipiperidina de fórmula (I) pueden prepararse mediante una reacción de condensación entre un intermedio de fórmula general (III)



(III)

en la que:

L, M₁, M₂, M₃ y M₄ tienen los significados descritos previamente en la fórmula (I) y los ácidos carboxílicos C₂-C₂₀ o el ácido benzoico o los ésteres o cloruros o compuestos de fórmula (IV) correspondientes



(IV)

5

en la que:

M₅ y F tienen los significados descritos previamente en la fórmula (II).

Los ejemplos de ácidos carboxílicos y los ésteres o cloruros correspondientes son ácidos acético, caprílico, neodecanoico, láurico, mirístico, palmítico, esteárico y benzoico y los ésteres metílico y etílico de los mismos y los cloruros de los mismos.

10

Los ejemplos de compuestos de fórmula (IV) son:

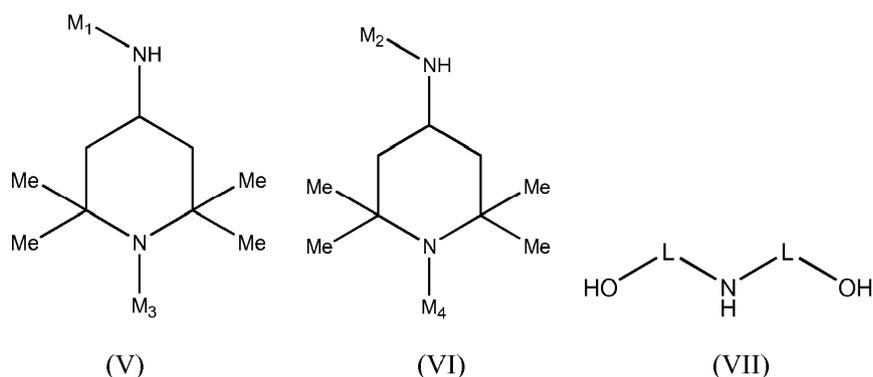
dimetilésteres, dietilésteres, dibutilésteres y dioctilésteres o ésteres mixtos de ácidos dicarboxílicos lineales tales como ácidos propanodioico, butanodioico, hexanodioico, octanodioico, decanodioico y dodecanodioico.

dimetilésteres, dietilésteres, dibutilésteres y dioctilésteres o ésteres mixtos de ácidos dicarboxílicos aromáticos tales como ácidos tereftálicos y ácido ftálico.

15

dimetilésteres, dietilésteres, dibutilésteres y dioctilésteres de ácidos cicloalcano-dicarboxílicos tales como 1,2-dicarboxiciclohexano, 1,3-dicarboxiciclohexano y 1,4-dicarboxiciclohexano.

Los intermedios de fórmula (III) pueden sintetizarse fácilmente mediante procedimientos bien conocidos haciendo reaccionar cloruro de cianurilo con un equivalente de cada uno de los compuestos de fórmulas (V), (VI) y (VII) tal como se describe, por ejemplo, en el documento JPS58152881:



en la que L, M₁, M₂, M₃ y M₄ tienen los significados descritos anteriormente en la fórmula I.

Las condiciones de síntesis de los compuestos de fórmula (I) son aquellos típicos de las reacciones de condensación usadas para preparar ésteres a partir de alcoholes. Un procedimiento típico para la preparación de los ésteres según la invención consiste en la condensación de dioles de fórmula (III) con ácidos mono- o di-carboxílicos en presencia de catalizadores adecuados, con la eliminación del agua liberada durante la reacción de esterificación. De manera similar, los ésteres según la invención pueden obtenerse mediante condensación de los dioles de fórmula (III) con los ésteres de ácidos mono- o di-carboxílicos, en presencia de catalizadores de transesterificación adecuados. En este caso, la reacción de esterificación se realiza eliminando los alcoholes liberados durante la reacción, que tienen generalmente un bajo punto de ebullición. La reacción se realiza normalmente a temperaturas comprendidas entre 50 y 300°C, preferentemente entre 100 y 200°C, y a presiones comprendidas entre 0 y 0,2 MPas (2 bares), preferentemente operando bajo vacío.

Los ésteres de fórmula (I) pueden prepararse en masa o en presencia de disolventes adecuados inertes a la reacción de esterificación. Los ejemplos de disolventes adecuados son hidrocarburos saturados o aromáticos tales como heptano, decano, tolueno y xileno, cetonas tales como ciclohexanona y metilisobutilcetona y nitrilos tales como benzonitrilo. Los catalizadores típicos pueden ser ácidos tales como ácido sulfúrico, ácido metanosulfónico y ácido p-toluenosulfónico, bases tales como amida de litio y metilato de sodio, titanatos de alquilo tales como titanato de tetraisopropilo y compuestos de estaño tales como óxido de dibutilestaño.

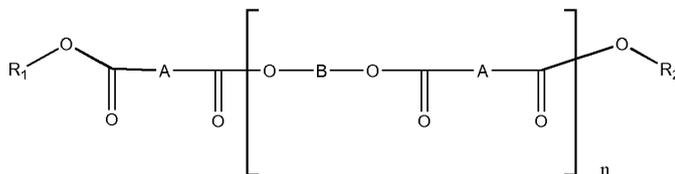
Las reacciones de esterificación se realizan preferentemente con un exceso estequiométrico bien determinado del compuesto de fórmula (IV) y con altas conversiones de reacción, con el objetivo de obtener compuestos que contengan grupos éster en ambos extremos.

Los compuestos de fórmula (I) son estabilizadores de luz eficientes para materiales poliméricos, especialmente para poliolefinas, bien usados solos o mezclados con muchos otros estabilizadores conocidos.

Los ejemplos de materiales poliméricos que pueden estabilizarse con los compuestos y las mezclas según la presente invención son polietileno, polipropileno, poliestireno, polibutadieno, poliisopreno y los copolímeros de los mismos, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno y los copolímeros de los mismos, acetato de polivinilo y los copolímeros de los mismos con etileno; poliésteres; poliamidas, poliuretanos y revestimientos y pinturas poliméricas.

Las mezclas de los compuestos de fórmula (I) con otros estabilizadores conocidos son también parte de la invención.

Particularmente importantes son las mezclas de los compuestos de fórmula (I) con compuestos poliméricos de fórmula (O)



(O)

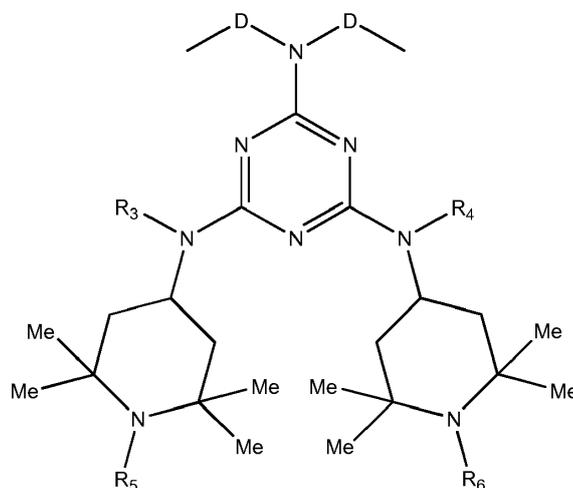
en la que:

n es un número entero entre 2 y 100

R₁ y R₂ son hidrógeno o alquilos C₁-C₁₈ saturados, insaturados, lineales o ramificados o grupos aromáticos,

A es un grupo alquilenos C₁-C₂₀ o cicloalquilenos C₃-C₁₀ que contiene opcionalmente una o más insaturaciones o un grupo aromático;

en el que "grupo aromático" significa preferentemente un anillo de fenileno o naftaleno,
y B es un grupo de fórmula (VIII)



(VIII)

en la que:

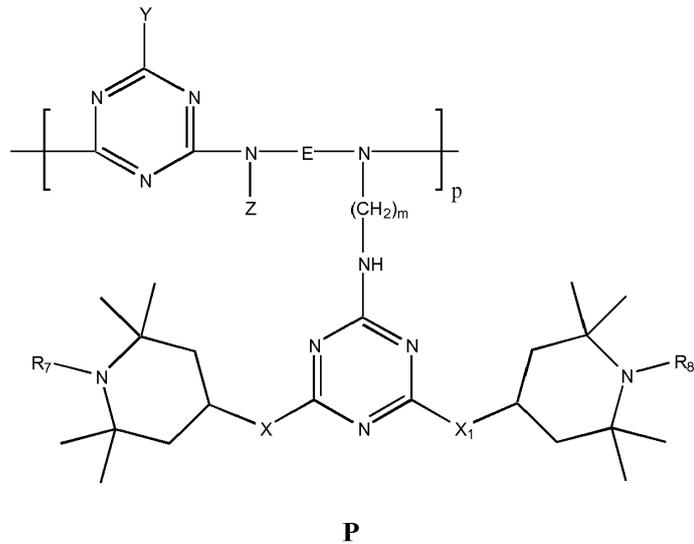
- 5 D es un grupo alquileo o isoalquileo C₁-C₆, opcionalmente insaturado,
R₃ y R₄, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
R₅ y R₆, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado o un grupo -OG₁ en el
que
10 G es hidrógeno o alquilo C₁-C₁₀ saturado, insaturado, lineal o ramificado. Los compuestos de fórmula O se describen
en la solicitud de patente italiana 102017000073726 del 30.06.2017.

15 Las condiciones de síntesis de los compuestos de fórmula (O) son las típicas de las reacciones de policondensación usadas
para preparar poliésteres. Un procedimiento típico para la preparación de poliésteres lineales consiste en la
policondensación de dioles con ácidos dicarboxílicos en presencia de catalizadores adecuados, con la eliminación del agua
liberada durante la reacción de esterificación. De manera similar, los poliésteres lineales pueden obtenerse también
mediante policondensación de dioles y diésteres de ácidos dicarboxílicos en presencia de catalizadores de
transesterificación adecuados. En este caso, la reacción de polimerización se realiza eliminando los alcoholes liberados
durante la reacción, que tiene generalmente un bajo punto de ebullición. La reacción se realiza normalmente a
temperaturas comprendidas entre 50 y 300°C, preferentemente entre 100 y 200°C, y a presiones comprendidas entre 0 y
0,2 MPas (2 bares), preferentemente operando bajo vacío.

20 Los poliésteres pueden prepararse a granel o en presencia de disolventes adecuados, inertes a la reacción de
esterificación. Los ejemplos de disolventes adecuados son hidrocarburos saturados o aromáticos tales como heptano,
decano, tolueno y xileno, cetonas tales como ciclohexanona y metilisobutilcetona y nitrilos tales como benzonitrilo. Los
catalizadores típicos pueden ser ácidos tales como ácido sulfúrico, ácido metanosulfónico y ácido p-toluenosulfónico, bases
tales como amida de litio y metilato de sodio, titanatos de alquilo tales como titanato de tetraisopropilo y compuestos de
estaño tales como óxido de dibutilestaño.

25 Las reacciones de polimerización se realizan con una relación estequiométrica casi equimolar entre los reactivos o con un
ligero exceso de diéster.

Además, las mezclas de los compuestos de fórmula (I) con al menos uno de los compuestos de fórmula (P), (Q), (R), (S),
(T) o (U) son preferentes.

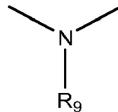


en la que p está comprendido entre 3 y 20;

m está comprendido entre 2 y 12;

5 R₇ y R₈, que pueden ser iguales o diferentes, representan hidrógeno, un grupo alquilo C₁-C₁₂ lineal o ramificado, un grupo alqueno C₃-C₈ o un grupo aralquilo C₇-C₁₉;

X y X₁, que pueden ser iguales o diferentes, representan oxígeno o un grupo de fórmula (IX)

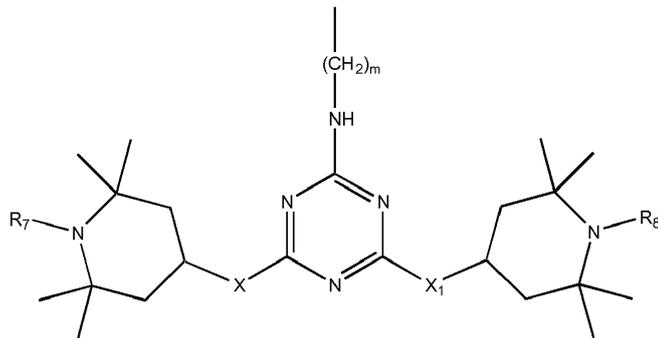


(IX)

en la que R₉ es hidrógeno, un grupo alquilo C₁-C₁₂ lineal o ramificado, un grupo cicloalquilo C₅-C₁₂ o un grupo aralquilo C₇-C₁₂;

10 E representa un grupo -(CH₂)_a- en el que a está comprendido entre 2 y 12, a condición de que a sea diferente de m;

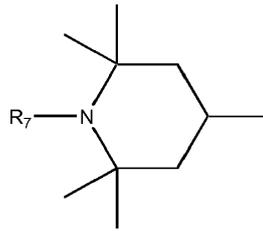
Z representa un grupo alquilo C₁-C₁₈ o un grupo de fórmula (X)



(X)

en la que m, X, X₁, R₇ y R₈ son tal como se han definido anteriormente,

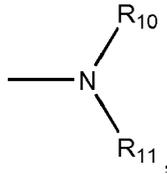
o un grupo de fórmula (XI)



(XI)

en la que R7 es tal como se ha definido anteriormente;

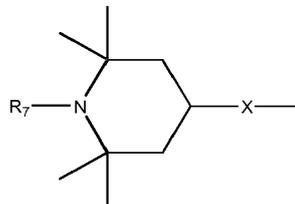
Y representa los grupos O-R₁₁ y S-R₁₁ o un grupo de fórmula (XII)



(XII),

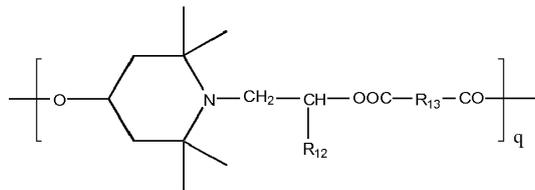
- 5 en la que R₁₀ y R₁₁, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno, un grupo alquilo C₁-C₁₈ lineal o ramificado, un grupo cicloalquilo C₅-C₁₂, un grupo aralquilo C₇-C₁₂ o un grupo arilo C₆-C₁₂, o puede formar, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, un grupo morfolino o un heterociclo C₅-C₇;

y el grupo piperidino (XIII)



(XIII)

- 10 en la que R₇ y X son tal como ha definido anteriormente;



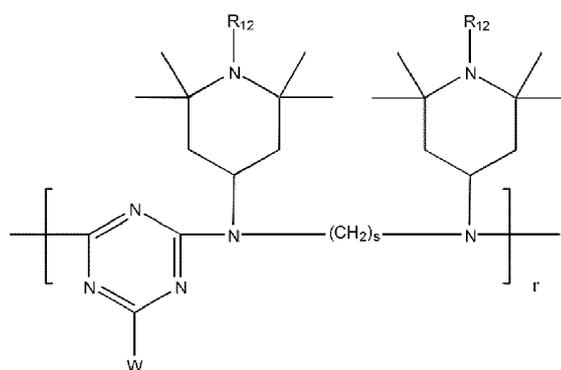
Q

en la que

R₁₂ es hidrógeno o metilo;

R₁₃ es un enlace directo o un grupo alquileno C₁-C₁₀;

- 15 q es un número entero comprendido entre 2 y 50;



R

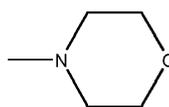
en la que:

r es un número comprendido entre 2 y 50

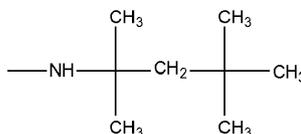
s es un número entero comprendido entre 2 y 10

5 R₁₂ es tal como se ha definido anteriormente para los compuestos de Fórmula Q;

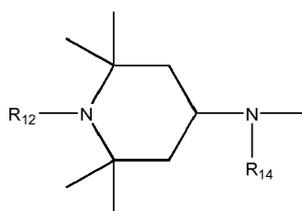
W es un grupo de fórmula (XIV), (XV) o (XVI):



(XIV)



(XV)

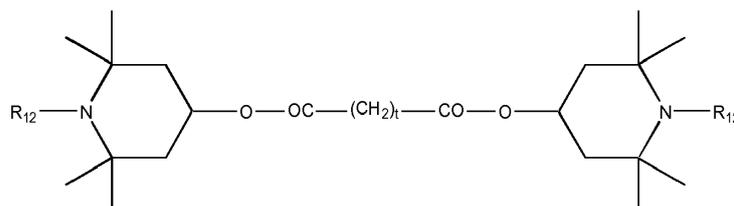


(XVI)

10 en la que:

R₁₄ es un grupo alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado;

R₁₂ es tal como se ha definido anteriormente para los compuestos de Fórmula R;

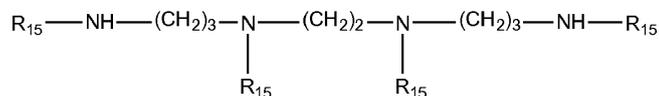


S

en la que:

t es un número entero comprendido entre 2 y 10;

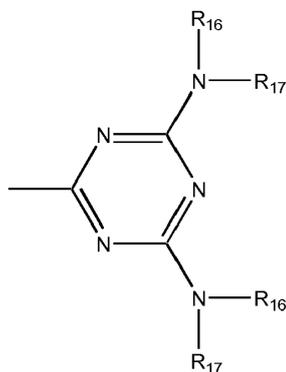
R₁₂ es tal como se ha definido anteriormente para los compuestos de Fórmula R;



T

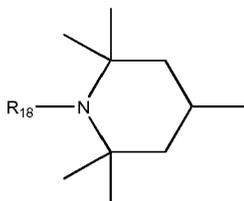
5 en la que:

R₁₅ representa el grupo de fórmula (XVII)



(XVII)

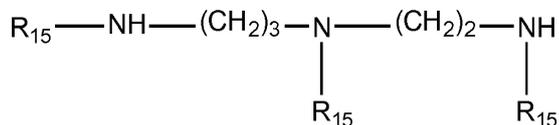
en la que R₁₆ y R₁₇, independientemente uno del otro, se seleccionan de entre el grupo formado por hidrógeno, grupos alquilo C₁-C₄ lineales o ramificados y el grupo de fórmula (XVIII)



(XVIII)

10

en la que R₁₈ es hidrógeno, un grupo alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado o un grupo OR₁₉ en el que R₁₉ es hidrógeno o un grupo alquilo C₁-C₈ lineal o ramificado;



U

en la que R₁₅ tiene los significados definidos anteriormente para los compuestos de fórmula T.

15 Dichas mezclas contienen preferentemente del 10% al 90% en peso del compuesto de fórmula (I). Más preferentemente, dichas mezclas contienen del 25% al 75% en peso del compuesto de fórmula (I). Incluso más preferentemente, dichas mezclas contienen del 40% al 60% en peso del compuesto de fórmula (I).

Se ha observado que las mezclas que contienen los compuestos de fórmula (I), en particular con M₁ e M₂=n-butilo y F = -(CH₂)₈-, proporcionan a los materiales poliméricos una mejor estabilidad contra la fotodegradación y la acción oxidativa del aire.

20

Los compuestos de fórmulas P, Q, R, S, T y U y las preparaciones de los mismos son conocidos y se describen en los

documentos US4477615, EP2632914, US3840494, US3640928, US4331586, EP93693, US4263434, JP57038589 y US6046304.

Un ejemplo de un compuesto de fórmula P que puede usarse en las mezclas según la invención es el producto conocido comercialmente con el nombre de Uvasorb HA88 (3V Sigma S.p.A.).

5 Otro ejemplo de un compuesto de fórmula P que puede usarse en las mezclas según la invención es el producto conocido comercialmente con el nombre de Uvasorb HA10 (3V Sigma S.p.A.).

Un ejemplo de un compuesto de fórmula Q que puede usarse en las mezclas según la invención es el producto conocido comercialmente con el nombre de Uvasorb HA22 (CAS RN = 65447-77-0).

10 Un ejemplo de un compuesto de fórmula R, en la que W = residuo de fórmula (XIV), que puede usarse en las mezclas según la invención, es el producto conocido comercialmente con el nombre de Cyasorb UV-3346 (CAS RN = 82451-48-7).

Un ejemplo de un compuesto de fórmula R, en la que W = residuo de fórmula (XV), que puede usarse en las mezclas según la invención, es el producto conocido comercialmente con el nombre de Chimassorb 944 (CAS RN = 71878-19-8).

15 Un ejemplo de un compuesto de fórmula R, en la que W = residuo de fórmula (XVI), que puede usarse en las mezclas según la invención, es el producto conocido comercialmente con el nombre de Chimassorb 2020 (CAS RN = 192268-64-7).

Un ejemplo de un compuesto de fórmula S, en la que $R_{12} = H$ y $t = 8$, que puede usarse en las mezclas según la invención, es el producto conocido comercialmente con el nombre de Uvasorb HA77 (CAS RN = 52829-07-9).

Un ejemplo de un compuesto de fórmula S, en la que $R_{12} = \text{metilo}$ y $t = 8$, que puede usarse en las mezclas según la invención, es el producto conocido comercialmente con el nombre de Uvasorb HA29 (CAS RN = 41556-26-7).

20 Un ejemplo de un compuesto de fórmula T, en la que $R_{16} = n\text{-butilo}$ y $R_{17} = \text{residuo de fórmula (XVIII)}$ que tiene $R_{18} = \text{metilo}$, que puede usarse en las mezclas según la invención, es el producto conocido comercialmente con el nombre de Chimassorb 119 (CAS RN = 106990-43-6).

25 Las mezclas según la invención pueden obtenerse mediante cualquier procedimiento conocido, por ejemplo (a) fundiendo los compuestos de fórmula (I) junto con uno o más de los compuestos de fórmula (O) P, Q, R, S, T y/o U, y a continuación moliendo o granulando la mezcla obtenida, (b) disolviendo los ingredientes en un disolvente común y evaporando la solución hasta que se seque, o (c) incorporando los compuestos por separado en el sustrato polimérico a estabilizar, obteniendo de esta manera la mezcla in situ.

30 Un tema adicional de la invención es el uso de los compuestos de fórmula (I) solos, mezclados entre sí o mezclados con al menos uno de los compuestos de fórmula (O), P, Q, R, S, T o U como estabilizadores para polímeros, en particular para polímeros de poliolefina.

Según la invención, los polímeros comprenden polietileno, polipropileno, poliestireno, polibutadieno, poliisopreno y copolímeros de los mismos, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno y los copolímeros de los mismos, acetato de polivinilo y los copolímeros del mismo, en particular con etileno; poliésteres tales como tereftalato de polietileno; poliamidas tales como Nylon 6 o 6,6; poliuretanos, revestimientos y pinturas basadas en polímero.

35 Los compuestos según la invención y las mezclas según la invención pueden incorporarse en los polímeros mediante cualquier procedimiento conocido para mezclar aditivos y materiales poliméricos; por ejemplo:

- mezclando con el polímero, que puede estar en forma de polvo o granulado, en un mezclador adecuado;
 - mediante adición en forma de una solución o suspensión en un disolvente adecuado, y eliminación posterior del disolvente desde el polímero, que puede estar en forma de polvo, granulado o suspensión, después de un mezclado concienzudo;
 - mediante adición al polímero durante su preparación, por ejemplo, durante la última etapa de preparación.
- 40

45 Las mezclas según la invención pueden añadirse junto con otros tipos de estabilizadores y aditivos usados generalmente en la técnica, tales como antioxidantes basados en fenoles, aminas o fosfitos; absorbentes de radiación UV basados en benzofenonas o benzotriazoles; estabilizadores basados en níquel; plastificantes, lubricantes, agentes antiestáticos, retardantes de llama, inhibidores de corrosión, desactivadores de metales y cargas minerales tales como dióxido de titanio, óxido de aluminio y similares.

Los ejemplos de dichos aditivos son:

1. Antioxidantes

- 5 1.1. Fenoles alquilados, tales como: 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol; 2-tert-butil-4,6-di-metilfenol; 2,6-di-tert-butil-4-etilfenol; 2,6-di-tert-butil-4-butilfenol; 2,6-di-tert-butil-4-isobutilfenol; 2,6-di-ciclopentil-4-metilfenol; 2-(α -metilciclohexil)-4,6-di-metilfenol; 2,6-di-octadecil-4-metilfenol; 2,4,6-triciclohexilfenol; 2,6-di-tert-butil-4-metoximetilfenol; nonilfenoles lineales y ramificados, tales como 2,6-dinonil-4-metilfenol; 2,4-di-metil-6-(1'-metilundecil)fenol; 2,4-di-metil-6-(1'-heptadecil)fenol y mezclas de los mismos.
- 1.2. Alquil-tiometilfenoles, tales como: 2,4-di-octil-tiometil-6-tert-butilfenol; 2,4-di-octil-tiometil-6-metilfenol; 2,4-di-octil-tiometil-6-etilfenol; 2,6-di-dodeciltiometil-4-nonilfenol.
- 10 1.3. Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, tales como: 2,6-di-tert-butil-4-metoxifenol; 2,5-di-tert-butil-hidroquinona; 2,5-di-tert-amil-hidroquinona; 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol; 2,6-di-tert-butil-hidroquinona; 2,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol; 3,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol; estearato de 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo; adipato de bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo).
- 1.4. Tocoferoles, tales como α -tocoferol; γ -tocoferol; β -tocoferol; δ -tocoferol y mezclas de los mismos (vitamina E).
- 1.5. Tiodifenil éteres hidroxilados, tales como: 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'-bis(2,6-di-metil-4-hidroxifenil)disulfuro.
- 15 1.6. Bisfenoles de alquilideno, tales como: 2,2'-metilénbis(6-tert-butil-4-metilfenol); 2,2'-metilénbis(6-tert-butil-4-etilfenol); 2,2'-metilénbis(4-metil-6-(α -metilciclohexil)fenol); 2,2'-metilénbis(4-metil-6-ciclohexilfenol); 2,2'-metilénbis(6-nonil-4-metilfenol); 2,2'-metilénbis(4,6-di-tert-butilfenol); 2,2'-etilidenebis(4,6-di-tert-butilfenol); 2,2'-etilidenebis(6-tert-butil-4-isobutilfenol); 2,2'-metilénbis(6-(α -metilbencil)-4-nonilfenol); 2,2'-metilénbis(6-(α -adimetilbencil)-4-nonilfenol); 4,4'-metilénbis(2,6-di-tert-butilfenol); 4,4'-metilénbis(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-dodecil-mercaptobutano; bis(3,3-bis(3'-tert-butil-4'-hidroxifenil)-butirato) de etilenglicol; bis(2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilbencil)-6-tert-butil-4-metilfenil)-tereftalato; bis(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)-dodiclopentadieno; 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-dodecil-mercaptobutano; 1,1,5,5-tetra-(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano.
- 20 1.7. Derivados de O-, N- y S-bencilo, tales como: 3,5,3',5'-tetra-tert-butil-4-4'-dihidroxi-dibencil éter; octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencil-mercapto acetato; tridecil-4-hidroxi-3,5-di-tert-butil-bencilmercapto acetato; tri(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)amina; bis(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditotereftalato; bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)disulfuro; isooctil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilmercaptoacetato.
- 25 1.8. Malonatos que contienen el grupo hidroxibencilo, tales como: dioctadecil-2,2-bis-(3,5-di-tert-butil-2-hidroxibencil)malonato; dioctadecil-2-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato; di-dodecilmercaptoetil-2,2-bis-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato; bis(4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenil)-2,2-bis-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato.
- 30 1.9. Compuestos aromáticos de hidroxibencilo, tales como: 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. Derivados de triazina, tales como: 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-hidroxi-fenoxi)-1,3,5-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, tales como: 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 éster monoetilico de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfónico.
- 45 1.12. Acilaminofenoles, tales como ácido láurico 4-hidroxianilida, ácido esteárico 4-hidroxianilida y octil N-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)carbamato.
- 50 1.13. Esteres de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o poli-hídricos, tales como: metanol, etanol, n-octanol, iso-octanol y octadecanol; 1,6-hexanodiol; 1,9-nonanodiol; etilenglicol; 1,2-propanodiol; neopentilglicol; tiodietilenglicol; dietilenglicol; trietilenglicol; pentaeritritol; tri-(hidroxietil)isocianurato; N,N'-bis(hidroxietil)oxamida; 3-tioundecanol; 3-tiopentadecanol; trimetilhexanodiol; trimetilolpropano; 4-hidroximetil-1-fosfo-2,6,7-trioxabicyclo(2,2,2)octano.
- 55 1.14. Esteres de ácido β -(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono- o poli-hídricos, tales como: metanol, etanol, n-octanol, iso-octanol y octadecanol; 1,6-hexanodiol; 1,9-nonanodiol; etilenglicol; 1,2-propanodiol; neopentilglicol; tiodietilenglicol; dietilenglicol; trietilenglicol; pentaeritritol; tri-(hidroxietil)isocianurato; N,N'-

bis(hidroxietyl)oxamida; 3-tioundecanol; 3-tiopentadecanol; trimetilhexanodiol; trimetilopropano; 4-hidroxietyl-1-fosfo-2,6,7-trioxabicyclo(2,2,2)octano.

1.15. Esteres de ácido β -(3,5-diciclohexil-4-hidroxietyl)propiónico con alcoholes mono- o poli-hídricos, tales como: metanol, etanol, n-octanol, iso-octanol y octadecanol; 1,6-hexanodiol; 1,9-nonanodiol; etilenglicol; 1,2-propanodiol; neopentilglicol; tiodietilenglicol; dietilenglicol; trietilenglicol; pentaeritrol; tri-(hidroxietyl)isocianurato; N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida; 3-tioundecanol; 3-tiopentadecanol; trimetilhexanodiol; trimetilopropano; 4-hidroxietyl-1-fosfo-2,6,7-trioxabicyclo(2,2,2)octano.

1.16. Esteres de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxietylacético con alcoholes mono- o poli-hídricos, tales como: metanol, etanol, n-octanol, iso-octanol y octadecanol; 1,6-hexanodiol; 1,9-nonanodiol; etilenglicol; 1,2-propanodiol; neopentilglicol; tiodietilenglicol; dietilenglicol; trietilenglicol; pentaeritrol; tri-(hidroxietyl)isocianurato; N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida; 3-tioundecanol; 3-tiopentadecanol; trimetilhexanodiol; trimetilopropano; 4-hidroxietyl-1-fosfo-2,6,7-trioxabicyclo(2,2,2)octano.

1.17. Amidas de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxietyl)propiónico, tales como: N,N'-bis-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxietylpropionil)-hexametildiamida; N,N'-bis-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxietylpropionil)-trimetildiamida; N,N'-bis-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxietylpropionil)-hidrazida; N,N'-bis-(2-(3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxietyl)propioniloxy)etyl)-oxamida.

1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)

1.19. Antioxidantes de amina, tales como: 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-toluen-sulfamoil)difenilamina; N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina; difenilamina; N-alil-difenilamina; 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina; N-(4-tert-octilfenil)-1-naftilamina; N-fenil-2-naftilamina; p,p'-di-tert-octil-difenilamina; 4-n-butil-aminofenol; 4-butiril-aminofenol; 4-nonanoil-aminofenol; 4-dodecanoil-aminofenol; 4-octadecanoil-aminofenol; 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-(fenilamina)propano; o-tolil-biguanida; bis-(4-(1',3'-dimetilbutil)fenil)amina; tert-octil-N-fenil-1-naftilamina; mezclas de tert-butil/tert-octil-difenilaminas dialquiladas; mezclas de mono- y di-alquil nonildifenilaminas; mezclas de mono- y di-alquil dodecildifenilaminas; mezclas de mono- y di-alquil isopropil/isohehexildifenilaminas; mezclas de mono- y di-alquil tert-butildifenilaminas; 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina; fenotiazina; mezclas de mono- y di-alquil tert-butil/tert-octilfenotiazinas, mezclas de mono- y di-alquil tert-octil-fenotiazinas; N-alilfenotiazina; N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diamino-2-buteno; N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-piperidil-4-hexametildiamina); bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il)sebacato; 2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-ona; 2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-ol.

2. Absorbentes de radiación UV y estabilizadores de luz.

2.1. 2-(2'-hidroxietyl)benzotriazoles, tales como: 2-(2'-hidroxi-5-metilfenil)benzotriazol; 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxietyl)benzotriazol; 2-(5'-tert-butil-2'-hidroxietyl)benzotriazol; 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)enil)benzotriazol; 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxietyl)-5-cloro-benzotriazol; 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-cloro-benzotriazol; 2-(3'-sec-butil-5'-tert-butil-2'-hidroxietyl)-benzotriazol; 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)-benzotriazol; 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxietyl)benzotriazol; 2-(3',5'-bis-(α,α -dimetilbencil)-2'-hidroxietyl)benzotriazol; 2-(3'-tert-butil-5'-(2-(2-etylhexiloxi)-carboniletil)-2'-hidroxietyl)-5-cloro-benzotriazol; 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-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-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-benzotriazol; 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isooctiloxi-carboniletil)-fenil)benzotriazol; 2,2'-metilen-bis-(4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenol); el producto de transesterificación de 2-(3'-tert-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxietyl)-2H-benzotriazol con polietilenglicol 300; (R-CH₂-CH₂-COO-CH₂-CH₂)₂ en la que R puede ser: 3'-tert-butil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenilo; 2-(2'-hidroxi-3'-(α,α -dimetilbencil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenil)benzotriazol; 2-(2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-(α,α -dimetilbencil)fenil)benzotriazol.

2.2. 2-hidroxiylbenzofenonas, tales como los derivados de 4-hidroxi; 4-metoxi; 4-octiloxi; 4-deciloxi; 4-dodeciloxi; 4-benciloxi; 4,2',4'-tri-hidroxi y 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi.

2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y no sustituidos, tales como: 4-tertbutil-fenil-salicilato; salicilato de fenilo; salicilato de octilfenilo; dibenzoil resorcinol; bis-(4-tert-butil-benzoil)-resorcinol; benzoil resorcinol; 3,5-di-tert-butil-4-hidroxiylbenzoato de 2,4-di-tert-butilfenil; 3,5-di-tert-butil-4-hidroxiylbenzoato de hexadecilo; 3,5-di-tert-butil-4-hidroxiylbenzoato de octadecilo; 3,5-di-tert-butil-4-hidroxiylbenzoato de 2-metil-4,6-di-tert-butilfenilo.

2.4. Acrlatos, tales como: α -ciano- β,β -difenilacrlato de etilo; α -ciano- β,β -difenilacrlato de isooctilo; α -carbometoxicinamato de metilo; α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato de metilo; α -ciano- β -metil-p-metoxi-cinamato de

butilo; α -carbometoxi-p-metoxicinamato de metilo y N-(β -carbometoxi- β -cianovinil)-2-metilindolina.

2.5. Derivados de níquel, tales como: complejos 1:1 o 1:2 de níquel con 2,2'-tio-bis-(4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol), con o sin ligantes tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina; dibutiltiocarbamato de níquel; sales de níquel de mono-alquil ésteres de ácido 4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilfosfónico (tal como los ésteres de metilo o etilo); complejos de níquel con ceto-oxima, por ejemplo, con 2-hidroxi-4-metilfenil undecil-ceto-oxima; complejos de níquel con 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxi-pirazol, con o sin ligantes adicionales.

2.6. Oxamidas, tales como: 4,4'-dioctiloxi-oxalanilida; 2,2'-dietoxi-oxalanilida; 2,2'-dioctiloxi-5,5'-di-tert-butil-oxalanilida; 2,2'-didodeciloxi-5,5'-di-tert-butil-oxalanilida; 2-etoxi-2'-etiloxi-oxalanilida; N,N'-bis(3-dimetilaminopropil)-oxalanilida; 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-tert-butil-oxalanilida; mezclas de o- y p-metoxi oxalanilidas disustituidas y mezclas de o- y p-etoxi oxalanilidas disustituidas.

2.7. 2-(2-hidroxi-fenil)-1,3,5-triazinas, tales como: 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; 2,4-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-dodeciloxi-fenil)-4,6-bis-(2,4-dimetil-fenil)-1,3,5-triazina; 2-(2-hidroxi-4-trideciloxi-fenil)-4,6-bis-(2,4-dimetil-fenil)-1,3,5-triazina; 2-(2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxi-propoxi)fenil)-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina; 2-(2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-octiloxi-propoxi)-fenil)-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina; 2-(4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxi-propoxi)-2-hidroxi-fenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina; 2-(2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-dodeciloxi-propoxi)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-propoxi)fenil)-1,3,5-triazina; 2-(2-hidroxi-fenil)-4-(4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5-triazina; 2-(2-hidroxi-4-(3-(2-etilhexil-1-oxi)-2-hidroxi-propiloxi)fenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina.

2.8. Derivados de triazina, tales como: dietilhexil butamido triazona, etilhexil triazona, 2,4-bis-[4-[5-(1,1-dimetilpropil)benzoxazol-2-il]fenilimino]-6-[(2-etilhexil)imino]-1,3,5-triazina, tris-bifeniltriazona, bis-etilhexiloxifenol-metoxifenil-triazina.

3. Desactivadores de metales, tales como: N,N'-difeniloxamida; N-salicilal-N'-salicilol-hidrazina; N,N'-bis(salicilol)hidrazina; N,N'-bis-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-fenilpropionil)-hidrazina; 3-salicilalamino-1,2,4-triazol; bis(bencilideno)-oxalil dihidrazida; oxalanilida; isoftaloil dihidrazida; sebacoil bisfenilhidrazida; N,N'-diacetiladipoil dihidrazida; N,N'-bis(salicilol)oxalil dihidrazida; N,N'-bis(salicilol)tiopropionil dihidrazida.

4. Fosfitos y fosfonitos, tales como: trifenil fosfito; difenil alquil fosfitos; fenil dialquil fosfitos; tris(nonilfenil) fosfito; trilauril fosfito; trioctadecil fosfito; diestearil pentaeritritol difosfito; tris(2,4-di-tert-butil-fenil) fosfito; diisododecil pentaeritritol difosfito; bis(2,4-di-tert-butilfenil) fosfito; diisododecil pentaeritritol difosfito; bis(2,4-di-tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito; bis(2,6-di-tert-butil-4-metilfenil)-pentaeritritol difosfito; diisododeciloxi-pentaeritritol difosfito; bis-(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)pentaeritritol difosfito; bis(2,4,6-tris(tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito; tristearil sorbitol trifosfito; bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)etil fosfito; bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)etil fosfito; 2,2',2''-nitrito(trietiltris(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-idil)fosfito); 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-idil) fosfito; tetra(2,4-di-tert-butilfenil) 4-4'-bifenil difosfonito.

5. Hidroxilaminas, tales como: N,N-dibencilhidroxilamina; N,N-dietilhidroxilamina; N,N-dioctilhidroxilamina; N,N-dilaurilhidroxilamina; N,N-ditetradecilhidroxilamina; N,N-dihexadecil-hidroxi-lamina; N,N-dioctadecilhidroxilamina; N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina; N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina; N,N-dialquilhidroxilaminas derivadas de aminas de sebo hidrogenadas.

6. Nitronas, tales como: N-bencil-alfa-fenil-nitrona; N-etil-alfa-metil-nitrona; N-octil-alfa-heptil-nitrona; N-lauril-alfa-undecil-nitrona; N-tetradecil-alfa-tridecil-nitrona; N-hexadecil-alfa-pentadecil-nitrona; N-octadecil-alfa-pentadecil-nitrona; N-heptadecil-alfa-heptadecil-nitrona; N-octadecil-alfa-hexadecil-nitrona; nitronas derivadas de N,N-dialquilhidroxilaminas obtenidas a partir de aminas de sebo hidrogenadas.

7. Derivados tiosinérgicos tales como dilauril tiodipropionato o estearil tiodipropionato.

8. Agentes antiperóxido, tales como: ésteres de ácido tiodipropiónico con alcoholes laurílico, estearílico, miristílico o tridecílico; mercaptobencimidazol o sal de zinc de 2-mercapto-benzoimidazol; dibutiltiocarbamato de zinc; disulfuro de dioctadecilo; tetrakis(β -dodecilmercapto)propionato de pentaeritritol.

9. Estabilizadores de poliamida, tales como: sales de cobre en combinación con yoduros y/o compuestos fosforados y sales bivalentes de manganeso.

10. Coestabilizadores básicos, tales como: melamina; polivinilpirrolidona; diciandiamida; trialilcianurato; derivados de urea; derivados de hidrazina; aminas; poliamidas; poliuretanos; sales de metales alcalinos y alcalinotérreos de ácidos grasos superiores tales como estearato de calcio y estearato de zinc; behenato de magnesio; estearato de magnesio; ricinoleato de sodio; palmitato de potasio; pirocatecol antimonio o sales de zinc.

11. Agentes nucleantes, tales como: sustancias inorgánicas tales como talco; óxidos metálicos tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio; fosfatos, carbonatos o sulfatos o sales de metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos

tales como ácidos mono- o poli-carboxílicos y sus sales, tales como ácido 4-tert-butilbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético y succinato de sodio; benzonato de sodio; compuestos poliméricos tales como copolímeros aniónicos.

5 12. Benzofuranonas e indolinonas, tales como las descritas en los documentos US 4.325.863; US 4.338.244; US 5.175.312; US 5.216.052; US 5.252.643; DE 4316611; DE 4316622; DE 4316876; EP 0589839 y EP 0591102; 3-(4-(2-acetoetoxi)fenil)-5,7-di-tert-butil-benzofuran-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-butil-benzofuran-2-ona; 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-tert-butil-benzofuran-2-ona; 3-(2,3-di-metilfenil)-5,7-di-tert-butil-benzofuran-2-ona.

10 13. Cargas y agentes de refuerzo, tales como: carbonato de calcio; silicatos; fibra de vidrio; amianto; talco; caolín; mica; sulfato de bario; óxidos e hidróxidos metálicos, dióxido de titanio en sus diversas formas y negro de carbón; grafito; harina de madera, harina de fibra u otros productos naturales; fibras sintéticas.

14. Otros aditivos, tales como: plastificantes, lubricantes, emulsionantes, pigmentos y modificadores de la reología; catalizadores; agentes de control de flujo; abrillantadores ópticos; retardantes de llama; agentes antiestáticos y agentes de hinchamiento.

15 La cantidad de mezclas según la invención requeridas para una estabilización efectiva del polímero depende de una serie de factores, tales como el tipo y las características del polímero, su uso deseado, la intensidad de la radiación y la duración de la probable exposición.

Una cantidad de mezcla comprendida entre el 0,01 y el 5% en peso del polímero, preferentemente entre el 0,1 y el 1,0%, es normalmente suficiente.

20 Los siguientes ejemplos ilustran la invención en detalle.

Ejemplo 1: Preparación de 2,2'-[[4,6-bis[butil(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino]bis-etanol correspondiente al compuesto de fórmula III con $M_1 = M_2 = \text{butilo}$; $M_3 = M_4 = \text{H}$; $L = -(\text{CH}_2)_2-$

25 Se cargaron 300 g de xileno, 2,13 g de hidrogenocarbonato de sodio y 55,5 g de cloruro de cianurilo en un matraz de 1 l bajo nitrógeno. Se añadieron 72,0 g de N-butil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-amina y 97,4 g de Na_2CO_3 acuoso al 18,5% a la mezcla agitada en secuencia, manteniendo la temperatura entre 50 y 80°C, seguido de 55,5 g de N-butil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-amina y 97,4 g de Na_2CO_3 acuoso al 18,5% adicionales. La reacción se completó manteniendo un ligero reflujo durante dos horas, y a continuación se descargó la fase acuosa inferior. Manteniendo la temperatura a aproximadamente 80°C, se añadieron 43,5 g de dietanolamina y 96,1 g de Na_2CO_3 acuoso al 18,5%. La mezcla se llevó a reflujo, eliminando el agua con un aparato Dean Stark. La mezcla se mantuvo bajo agitación a la misma temperatura durante 6 h, y a continuación se añadieron 150 g de xileno y 130 g de H_2O desmineralizado. La mezcla de reacción se agitó a 90-95°C durante 30 minutos, y a continuación se descargó la fase acuosa subyacente. Después de un lavado acuoso adicional, el disolvente y el agua residual se eliminaron bajo vacío. Se obtuvieron 182,1 g de producto solidificando la masa fundida. Un análisis UPLC-MS proporcionó un valor de ensayo = 99,69%.

Ejemplo 2

35 Preparación de 2,2'-[[4,6-bis[butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino]bis-etanol correspondiente al compuesto de fórmula III con $M_1 = M_2 = \text{butilo}$; $M_3 = M_4 = \text{metilo}$; $L = -(\text{CH}_2)_2-$

40 Se añadieron 300 g de xileno, 2,13 g de NaHCO_3 y 55,5 g de cloruro de cianurilo en un matraz de 1 l bajo nitrógeno. Se añadieron 72,0 g de N-butil-1,2,2,6,6-pentametilpiperidin-4-amina y 97,4 g de Na_2CO_3 acuoso al 18,5% a la mezcla agitada en secuencia, manteniendo la temperatura entre 50 y 80°C, seguido de 55,5 g de N-butil-1,2,2,6,6-pentametilpiperidin-4-amina y 97,4 g de Na_2CO_3 acuoso al 18,5% adicionales. La reacción se completó manteniendo un ligero reflujo durante dos horas, y a continuación se descargó la fase acuosa inferior. Manteniendo la temperatura a aproximadamente 80°C, se añadieron 90,2 g de formaldehído acuoso al 30% y 46,1 g de ácido fórmico al 90% durante aproximadamente 2 horas. La reacción se completó a 85°C, a continuación, la mezcla se enfrió a 60°C y se añadieron 150 g de NaOH acuoso al 10%. Después de mezclar, la fase acuosa inferior se descargó y la fase orgánica se lavó con H_2O desmineralizado.

45 Manteniendo la temperatura a aproximadamente 80°C, se añadieron 42,8 g de dietanolamina y 96,1 g de Na_2CO_3 acuoso al 18,5%. La mezcla se llevó a reflujo, eliminando el agua con un aparato Dean Stark. La mezcla se mantuvo bajo agitación a la misma temperatura durante 6 h, a continuación, se añadieron 130 g de H_2O desmineralizado. La mezcla de reacción se agitó a 90-95°C durante 30 minutos, y a continuación se descargó la fase acuosa subyacente. Después de un lavado acuoso adicional, el disolvente y el agua residual se eliminaron bajo vacío. Se obtuvieron 185,0 g de producto mediante solidificación de la masa fundida. Un análisis UPLC-MS proporcionó un valor de ensayo = 99,52%

Ejemplo 3

Preparación de HALS1, correspondiente al compuesto de fórmula I en la que $L = -(\text{CH}_2)_2-$; $M_1 = M_2 = \text{butilo}$; $M_3 = M_4 = \text{H}$; $J = K = \text{grupo de fórmula II}$ en la que $F = -(\text{CH}_2)_2-$; $M_5 = \text{metilo}$; obtenible haciendo reaccionar 2,2'-[[4,6-bis[butil(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino]bis-etanol con un gran exceso en dos moles de éster 1,4-dimetílico de

ácido butanodioico.

5 Se cargaron 20,0 g (137 mmoles) de succinato de dimetilo y 5,0 g (8,26 mmoles) de intermedio triazina correspondiente al compuesto de fórmula III en el Ejemplo 1 en un matraz de 250 ml bajo nitrógeno. La mezcla se calentó a 150°C y se añadieron 0,20 g de isopropóxido de titanio (IV) a la masa fundida. La temperatura se aumentó gradualmente a 160°C, y la reacción se completó eliminando bajo vacío el metanol formado. Se añadieron 35 g de xileno y el catalizador se eliminó mediante lavado acuoso caliente. La fase orgánica se clarificó mediante filtración en caliente. El xileno y el exceso de succinato de dimetilo se eliminaron bajo vacío a 160°C. La masa fundida se enfrió para obtener 5 g del producto HALS1 en forma de escamas de color amarillo-marrón.

Un análisis UPLC-MS proporcionó un valor de ensayo = 94,91%.

10 **Ejemplo 4**

Preparación de HALS2, correspondiente al compuesto de fórmula I en la que L = $-(CH_2)_2-$; $M_1 = M_2 =$ butilo; $M_3 = M_4 = H$; J = K = grupo de fórmula II en la que F = $-(CH_2)_8-$; $M_5 =$ metilo; obtenible haciendo reaccionar 2,2'-[[4,6-bis[butil(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino]bis-etanol con un gran exceso en dos moles de éster 1,10-dimetílico de ácido decanodioico.

15 Se cargaron 20,0 g (86,8 mmol) de sebacato de dimetilo y 5,0 g (8,26 mmol) de intermedio triazina correspondiente a la molécula de fórmula III en el Ejemplo 1 en un matraz de 250 ml bajo nitrógeno. La mezcla se calentó a 150°C y se añadieron 0,20 g de isopropóxido de titanio (IV) a la masa fundida. La temperatura se aumentó gradualmente a 160°C, y la reacción se completó eliminando bajo vacío el metanol formado. Se añadieron 35 g de xileno y el catalizador se eliminó mediante lavado acuoso caliente. La fase orgánica se clarificó mediante filtración en caliente. El xileno y el exceso de sebacato de dimetilo se eliminaron bajo vacío a 160°C. La masa fundida se enfrió para obtener 6,5 g del producto HALS2 en forma de un líquido viscoso marrón.

20 Un análisis UPLC-MS proporcionó un valor de ensayo = 94,03%.

Ejemplo 5:

25 Preparación de HALS3, correspondiente al compuesto de fórmula I en la que J = K = grupo benzoilo con $M_1 = M_2 =$ butilo; $M_3 = M_4 = H$; L = $-(CH_2)_2-$ obtenible haciendo reaccionar 2,2'-[[4,6-bis[butil(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino]bis-etanol con un gran exceso en dos moles de benzoato de metilo.

30 Se cargaron 20,0 g (147 mmoles) de benzoato de metilo y 5,0 g (8,26 mmoles) de intermedio triazina correspondiente al compuesto de fórmula III en el Ejemplo 1 en un matraz de 250 ml bajo nitrógeno. La mezcla se calentó a 150°C y se añadieron 0,20 g de isopropóxido de titanio (IV) a la masa fundida. La temperatura se aumentó gradualmente a 160°C, y la reacción se completó eliminando bajo vacío el metanol formado. Se añadieron 35 g de xileno y el catalizador se eliminó mediante lavado acuoso caliente. La fase orgánica se clarificó mediante filtración en caliente. El xileno y el exceso de benzoato de metilo se eliminaron bajo vacío a 160°C. La masa fundida se enfrió para obtener 5 g del producto HALS3 en forma de un sólido amarillo.

Un análisis UPLC-MS proporcionó un valor de ensayo = 94,89%.

35 **Ejemplo 6**

Preparación de HALS4, correspondiente al compuesto de fórmula I en la que L = $-(CH_2)_2-$; $M_1 = M_2 =$ butilo; $M_3 = M_4 =$ metilo; J = K = grupo de fórmula II en la que F = $-(CH_2)_8-$; $M_5 =$ metilo; obtenible haciendo reaccionar 2,2'-[[4,6-bis[butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)-amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino]bis-etanol con un gran exceso en dos moles de éster 1,10-dimetílico de ácido decanodioico.

40 Se cargaron 20,0 g (86,8 mmol) de sebacato de dimetilo y 5,0 g (7,90 mmol) de intermedio triazina correspondiente al compuesto de fórmula III en el Ejemplo 2 en un matraz de 250 ml bajo nitrógeno. La mezcla se calentó a 150°C y se añadieron 0,20 g de isopropóxido de titanio (IV) a la masa fundida. La temperatura se aumentó gradualmente a 160°C, y la reacción se completó eliminando bajo vacío el metanol formado. Se añadieron 35 g de xileno y el catalizador se eliminó mediante lavado acuoso caliente. La fase orgánica se clarificó mediante filtración en caliente. El xileno y el exceso de sebacato de dimetilo se eliminaron bajo vacío a 160°C. La masa fundida se enfrió para obtener 5,2 g del producto HALS4 en forma de un líquido viscoso marrón.

45 Un análisis UPLC-MS proporcionó un valor de ensayo = 94,69%.

Ejemplos de aplicación

Todas las cantidades se expresan en peso a menos que se indique lo contrario.

50 **Ejemplo 7**

Estabilización de luz de la fibra de polipropileno.

Se prepararon 6 muestras mediante el siguiente procedimiento:

5 1.000 partes en peso de homopolímero de polipropileno no estabilizado (índice de fluidez: aproximadamente 10-12 g/10 min a 230°C-2,16 kP) se mezclaron en un mezclador de laboratorio con 1,0 partes en peso de estearato de calcio, 0,50 partes en peso de tris-(2,4-di-tert-butil-fenil)fosfito, 0,50 partes en peso de 1,3,5-tris-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)isocianurato, a cinco de las cuales se añadieron 1,5 partes en peso de los estabilizadores HALS1, HALS2, HALS3, HALS4 y HALS5 respectivamente, en la que HALS5 es una amina de polímero de poliéster impedida que contiene los grupos amino impedidos insertados directamente en la cadena de polímero identificada por CAS RN = 65447-77-0.

Las mezclas secas obtenidas de esta manera se extruyeron en una extrusora de laboratorio a 230°C y se granularon después de enfriar la extrusión.

10 A continuación, los granulados se convirtieron en una película con un espesor de 100 micrómetros, usando una prensa de laboratorio mediante moldeo por compresión a 210°C.

15 Las muestras obtenidas a partir de las diversas películas se expusieron en un dispositivo Weather-Ometer Mod. Ci35A, según ISO 4892 (T panel negro $63 \pm 2^\circ\text{C}$, ciclo de secado). Las muestras se tomaron periódicamente para ser sometidas a un ensayo de índice de carbonilo, usando la técnica de espectrofotometría FT-IR. El aumento en el valor del índice de carbonilo proporciona una indicación del estado de degradación fotooxidativa del material y puede correlacionarse con la pérdida de propiedades mecánicas resultantes de la fotooxidación del material.

El parámetro usado para comparar la resistencia a la luz de las muestras fue $t_{0,10}$, definido como "tiempo de exposición en WOM, expresado en horas, para alcanzar un valor de índice de carbonilo de 0,10".

Los resultados experimentales obtenidos se resumen en la tabla.

20

Tabla. Estabilidad a la luz de la película de PP de 100 micrómetros

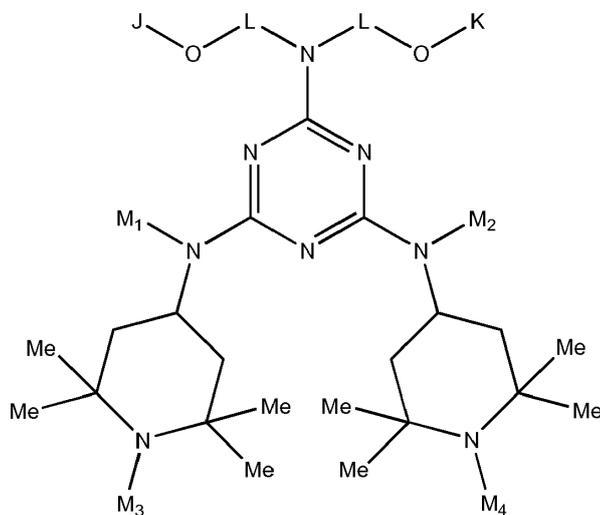
Estabilización	$t_{0,10}$
Sin estabilizador	720
0,15% HALS1	1820
0,15% HALS2	1900
0,15% HALS 3	1790
0,15% HALS4	1850
0,15% HALS5	1230

Los resultados de este ejemplo demuestran claramente que las aminas poliméricas impedidas según la presente invención, que contienen los grupos amino impedidos como un colgante móvil de la estructura, son mucho más efectivas que aquellas en las que el grupo amino impedido se inserta directamente en una cadena polimérica.

5

REIVINDICACIONES

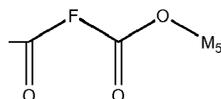
1. Compuestos de fórmula general (I):



(I)

en la que:

- 5 J y K son, independientemente uno del otro, hidrógeno, un grupo acilo o benzoilo C₁-C₂₂ lineal o ramificado o un grupo acilo de fórmula (II):



(II)

en la que:

- 10 F es un grupo alquileo C₁-C₂₀ o cicloalquileo C₃-C₁₀ que contiene opcionalmente una o más insaturaciones o un grupo aromático, preferentemente un anillo fenileno o naftaleno,
M₅ es hidrógeno o un grupo alquilo C₁-C₁₈ lineal o ramificado, saturado o insaturado, o un grupo aromático, a condición de que J y K nunca sean ambos hidrógeno,
L es un grupo alquileo o isoalquileo C₁-C₆ opcionalmente insaturado,
M₁, M₂, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
15 M₃, M₄, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o grupos alquilo C₁-C₄ lineales o ramificados, o un grupo -OG₁ en el que G₁ es hidrógeno o un grupo alquilo C₁-C₁₀ lineal o ramificado, saturado o insaturado.
2. Compuestos según la reivindicación 1 en los que J y K son, independientemente uno del otro, un grupo acilo C₁₀-C₂₂ lineal o ramificado o un grupo acilo definido en la fórmula (II) en la que F es un grupo alquileo C₁-C₂₀ o cicloalquileo C₃-C₁₀ que contiene opcionalmente una o más insaturaciones;
- 20 M₅ es hidrógeno o alquilo C₁-C₄,
L es un grupo alquileo o isoalquileo C₁-C₆,
M₁, M₂, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o alquilo C₁-C₈,
M₃, M₄, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o alquilo C₁-C₂.
3. Compuestos según la reivindicación 1 o 2 en los que
- 25 J y K son un grupo acilo definido en la fórmula (II)

en la que:

F es un grupo alquileo C₁-C₂₀ lineal,

M₅ es metilo o etilo,

L es un grupo -CH₂-CH₂-, -CH₂-CH₂-CH₂-, -CH(CH₃)-CH₂- o -CH₂-CH(CH₃)-,

5 M₁, M₂, son hidrógeno o n-butilo,

M₃, M₄, son hidrógeno o metilo.

4. Compuestos según las reivindicaciones 1 a 3 en los que

J y K son un grupo acilo definido en la fórmula (II)

en la que:

10 F es un grupo -(CH₂)₈-,

M₅ es metilo,

L es un grupo -CH₂-CH₂-, -CH(CH₃)-CH₂- o -CH₂-CH(CH₃)-,

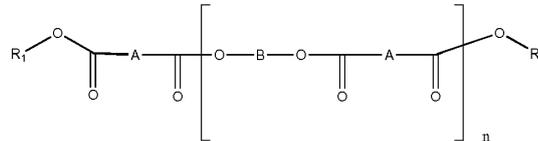
M₁, M₂, son n-butilo,

M₃, M₄, son hidrógeno o metilo.

15 5. Mezclas de compuestos según las reivindicaciones 1 a 4.

6. Mezclas de compuestos según las reivindicaciones 1 a 4

con compuestos poliméricos de fórmula (O)



(O)

en la que:

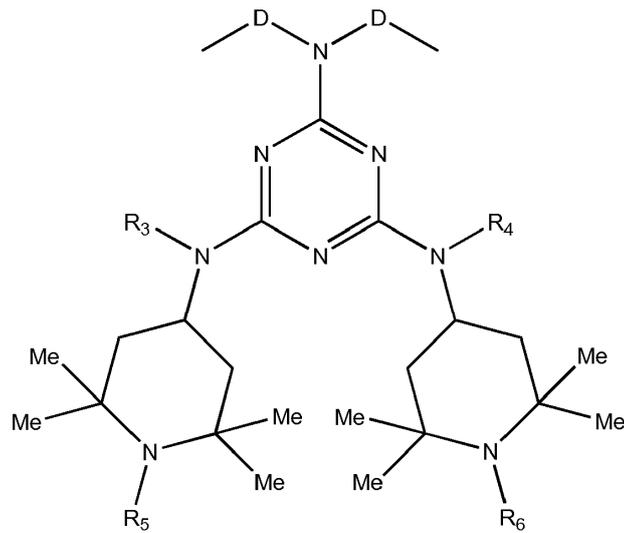
20 n es un número entero comprendido entre 2 y 100

R₁ y R₂ son hidrógeno o alquilo C₁-C₁₈ lineal o ramificado, saturado o insaturado, o grupos aromáticos;

A es un grupo alquileo C₁-C₂₀ o cicloalquileo C₃-C₁₀ que contiene opcionalmente una o más insaturaciones o un grupo aromático;

en la que "grupo aromático" significa preferentemente un anillo fenileno o naftaleno;

25 y B es un grupo de fórmula (VIII)



(VIII)

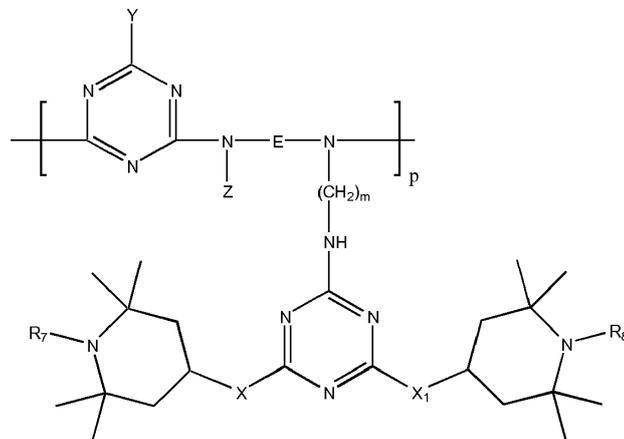
en la que:

D es un grupo alquileno o isoalquileno C₁-C₆ opcionalmente insaturado;

R₃, R₄, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o alquilo C₁-C₈;

5 R₅, R₆, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno o alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado o un grupo -OG en el que G es hidrógeno o alquilo C₁-C₁₀ lineal o ramificado, saturado o insaturado.

7. Mezclas de compuestos según las reivindicaciones 1 a 4 y al menos uno de los compuestos de fórmula (P), (Q), (R), (S), (T) o (U)



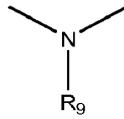
P

10 en la que p está comprendido entre 3 y 20;

m está comprendido entre 2 y 12;

R₇ y R₈, que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno, un grupo alquilo C₁-C₁₂ lineal o ramificado, un grupo alquenilo C₃-C₈ o un grupo aralquilo C₇-C₁₉;

X y X₁, que pueden ser iguales o diferentes, son oxígeno o un grupo de fórmula (IX)

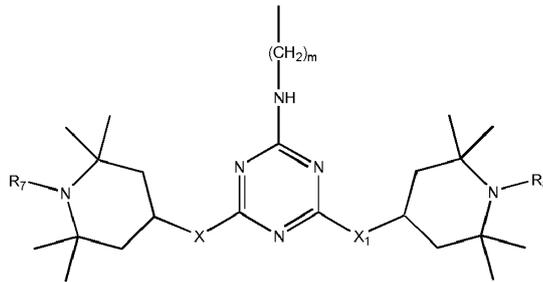


(IX)

en la que R_9 es hidrógeno, un grupo alquilo C_1-C_{12} lineal o ramificado, un grupo cicloalquilo C_5-C_{12} o un grupo aralquilo C_7-C_{12} ;

E es un grupo $-(CH_2)_a-$ en el que a está comprendido entre 2 y 12, a condición de que a sea diferente de m;

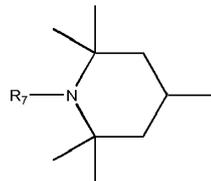
5 Z es un grupo alquilo C_1-C_{18} o un grupo de fórmula (X)



(X)

en la que m, X, X_1 , R_7 y R_8 son tal como han definido anteriormente,

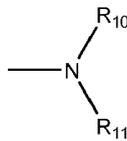
o un grupo de fórmula (XI)



(XI)

10 en la que R_7 es tal como se ha definido anteriormente;

Y es los grupos $O-R_{11}$ y $S-R_{11}$ o un grupo de fórmula (XII)

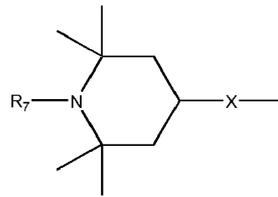


(XII),

en la que R_{10} y R_{11} , que pueden ser iguales o diferentes, son hidrógeno, un grupo alquilo C_1-C_{18} lineal o ramificado, un grupo cicloalquilo C_5-C_{12} , un grupo aralquilo C_7-C_{12} o un grupo arilo C_6-C_{12} o puede formar, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, un grupo morfolino o un heterociclo C_5-C_7 ;

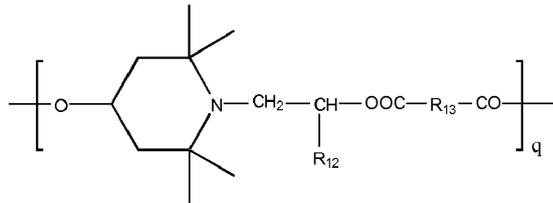
15

y el grupo piperidino (XIII)



(XIII)

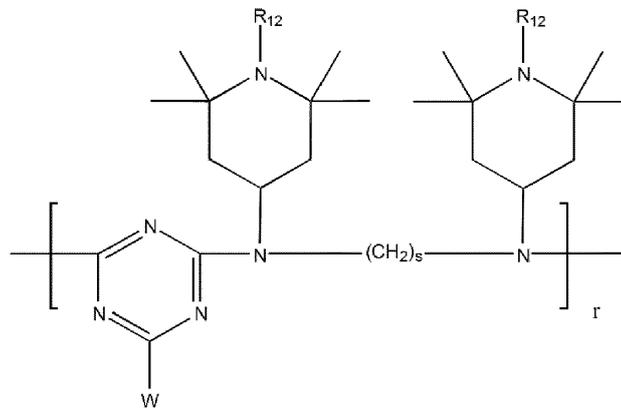
en la que R_7 y X son tal como han definido anteriormente;



Q

en la que

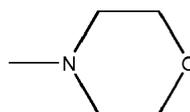
- 5 R_{12} es hidrógeno o metilo;
 R_{13} es un enlace directo o es un grupo alqueno C_1-C_{10} ;
 q es un número entero comprendido entre 2 y 50;



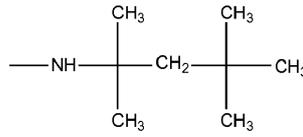
R

en la que:

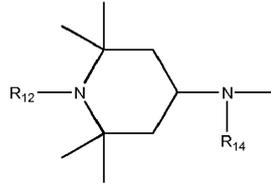
- 10 r es un número entero comprendido entre 2 y 50,
 s es un número entero comprendido entre 2 y 10,
 R_{12} es tal como se ha definido anteriormente para los compuestos de fórmula Q;
 W es un grupo de fórmula (XIV), (XV) o (XVI):



(XIV)



(XV)

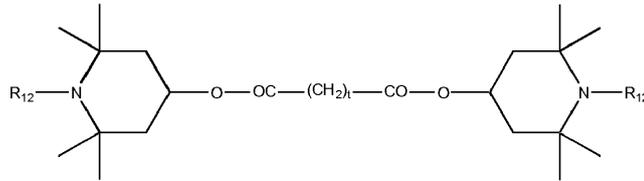


(XVI)

en la que:

R₁₄ es un grupo alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado;

5 R₁₂ es tal como se ha definido anteriormente para los compuestos de fórmula R;



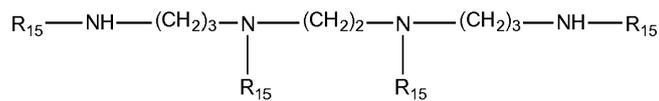
S

en la que:

t es un número entero comprendido entre 2 y 10;

R₁₂ es tal como se ha definido anteriormente para los compuestos de fórmula R;

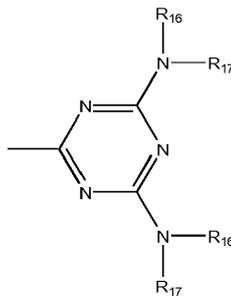
10



T

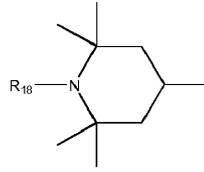
en la que:

R₁₅ es el grupo de fórmula (XVII)



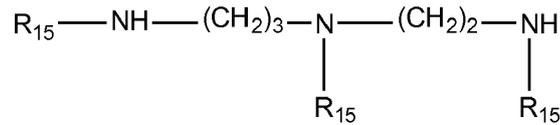
(XVII)

15 en la que R₁₆ y R₁₇, independientemente uno del otro, se seleccionan de entre el grupo que consiste en hidrógeno, grupos alquilo C₁-C₄ lineales o ramificados y el grupo de fórmula (XVIII)



(XVIII)

en la que R₁₈ es hidrógeno, un grupo alquilo C₁-C₄ lineal o ramificado o un grupo OR₁₉ en el que R₁₉ es hidrógeno o un grupo alquilo C₁-C₈ lineal o ramificado;



U

- 5 en la que R₁₅ tiene los significados definidos anteriormente para los compuestos de fórmula T.
8. Mezclas según la reivindicación 5-7 que comprenden del 10% al 90% en peso de los compuestos de fórmula (I).
9. Mezclas según las reivindicaciones 5-8 que comprenden además antioxidantes; absorbentes de rayos UV; estabilizadores de níquel; plastificantes, lubricantes, agentes antiestáticos, retardantes de llama, inhibidores de corrosión, desactivadores de metales o cargas minerales.
- 10 10. Uso de los compuestos según las reivindicaciones 1 a 4 como agentes estabilizantes para polímeros.
11. Uso de las mezclas según las reivindicaciones 5-9 como agentes estabilizantes para polímeros.
12. Uso según las reivindicaciones 10 a 11 para la estabilización de polietileno, polipropileno, poliestireno, polibutadieno, poliisopreno y copolímeros de los mismos, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno y copolímeros de los mismos, acetato de polivinilo y copolímeros del mismo con etileno; poliésteres; poliamidas, poliuretanos, revestimientos y pinturas poliméricas.
- 15