

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 372 567**

(51) Int. Cl.:
C08K 5/00 (2006.01)
C08L 25/06 (2006.01)
C08J 3/22 (2006.01)
C08K 5/372 (2006.01)
C08K 5/134 (2006.01)
C08K 5/1539 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **09705627 .9**

(96) Fecha de presentación: **19.01.2009**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2238199**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2010**

(54) Título: **MEZCLAS DE ADITIVOS PARA POLÍMEROS ESTIRÉNICOS.**

(30) Prioridad:
28.01.2008 EP 08150708

(73) Titular/es:
BASF SE
67056 Ludwigshafen, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.01.2012

(72) Inventor/es:
WEGMANN, Alex;
KIM, SungHee y
GERSTER, Michèle

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.01.2012

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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).

ES 2 372 567 T3

DESCRIPCIÓN

Mezclas de aditivos para polímeros estirénicos.

La presente invención se refiere al uso de una mezcla de aditivos para reducir la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirénicos, comprendiendo dicha mezcla de aditivos al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos; a mezclas de al menos dos componentes; a composiciones que comprenden polímeros estirénicos y una mezcla de al menos dos componentes.

En la polimerización por radicales de polímeros estirénicos la capacidad de eliminar monómeros y oligómeros completamente mediante la adaptación del proceso de separación es limitada, debido a la despolimerización de poliestireno y copolímeros de poliestireno a altas temperaturas y bajo altas fuerzas de cizallamiento.

Aditivos, por ejemplo peróxidos cíclicos o aductos de Diels-Alder, pueden actuar como eliminadores de estireno, reaccionando con el estireno ya presente, sin embargo, no pueden evitar la despolimerización continua de polímeros de estireno. Esta despolimerización conduce a una reducción del peso molecular, a una pérdida de resistencia mecánica del polímero, y a la formación continua de especies de bajo peso molecular, especialmente monómeros, dímeros, y trímeros. Se necesitarán cantidades extremadamente grandes de tales eliminadores de estireno para hacerlos reaccionar con los monómeros/oligómeros de estireno formados continuamente. Además, estos aditivos tampoco son útiles para reducir el contenido de otras especies de bajo peso molecular que pueden estar presentes en polímeros estirénicos, por ejemplo butadieno, acrilonitrilo o etilbenceno.

Aditivos que pueden inhibir, o al menos reducir la reacción de despolimerización de polímeros estirénicos, son moléculas que pueden reaccionar con radicales C que se forman durante la despolimerización de polímeros estirénicos, interrumriendo así el proceso de degradación. Éstos incluyen 3-aryl-benzofuran-2-onas, acrilatos de fenol y tioéteres de fenol. Añadir tales aditivos antes del proceso de separación, permite eliminar los monómeros/oligómeros usando condiciones intensas sin arriesgarse a formar monómeros/oligómeros de nuevo mediante despolimerización. Añadir tales aditivos en la etapa de composición/procesamiento, evita la formación de nuevos monómeros/oligómeros debido a la despolimerización a alta temperatura y cizallamiento. El inconveniente de estos productos es que la reducción de los monómeros/oligómeros todavía es insuficiente para muchas aplicaciones, especialmente que requieren la aprobación para contacto con alimentos, y acrilatos de fenol aumentan el color inicial del polímero así como reducen la estabilidad térmica del polímero.

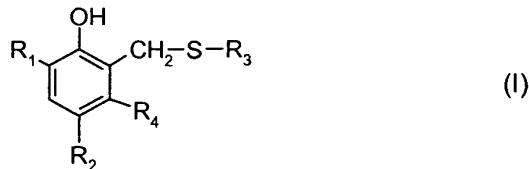
El documento EP-A-0678550 se refiere a la estabilización de poliestireno en contra de la producción de monómero de estireno con calentamiento añadiendo el 0,05-0,5% en peso de un antioxidante fenólico antes de la extrusión o moldeo por inyección. Ejemplos de antioxidantes fenólicos incluyen tioéteres de fenol y acrilatos de fenol.

El documento JP-A-11071489 describe una composición de resina basada en estireno reforzado con caucho cuya gelación y coloración se evita controlando el contenido de monómero de estireno residual a 250 ppm o monómero de estireno residual inferior, incorporando el 0,002-0,02% en peso de un antioxidante fenólico que tiene una estructura de tiofenol en la molécula y dispersando partículas de polímero basado en dieno de tipo caucho en una fase continua formada a partir de un monómero de estireno. Ejemplos del antioxidante fenólico usado son 2,2-tiodietilenbis[propionato de 3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenilo)] y 2,4-bis[(octiltio)metil]-o-cresol.

Sorprendentemente se ha encontrado ahora que una mezcla que comprende al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos muestra un efecto sinérgico en la reducción de la cantidad de oligómeros y monómeros saturados o insaturados, la eficacia es mejor que con cualquiera de las clases de compuesto mencionadas solas. Además, el color del polímero resultante es mucho mejor que con acrilatos de fenol solos.

La presente invención se refiere por consiguiente al uso de una mezcla de aditivos para reducir la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirénicos, en el que dicha mezcla de aditivos comprende al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos.

Preferiblemente, el componente a) es un compuesto de fórmula I



en la que

R₁ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₀, estirilo, α-metil-estirilo o -CH₂-S-R₃; o alquilo C₁-C₂₀ sustituido con alquenilo C₂-C₂₀, alquinilo C₃-C₂₀, cicloalquilo C₅-C₉, fenilo o tolilo;

5 R₂ es alquilo C₁-C₂ o -CH_nS-R₃,

R₃ es alquilo C₁-C₂₀; alquilo C₁-C₂₀ sustituido con fenilo, hidroxilo, ciano, formilo, acetilo o -O-CO-R₅; alquenilo C₂-C₂₀, alquinilo C₃-C₂₀, cicloalquilo C₅-C₉; o cicloalquilo C₅-C₉ sustituido con hidroxilo, fenilo, 4-clorofenilo, 2-metoxicarbonilfenilo, p-tolilo, 1,3-benzotiazol-2-ilo, -(CHR₅)_nCOOR₆ o -(CHR₅)_nCONR₇R₈;

R₄ es hidrógeno o metilo,

10 R₅ es hidrógeno o alquilo C₁-C₆,

R₆ es alquilo C₁-C₂₀; alquilo C₃-C₂₀ interrumpido con oxígeno o azufre; cicloalquilo C₅-C₉, fenilo, bencilo o tolilo,

R₇ y R₈ son independientemente entre sí hidrógeno o alquilo C₁-C₆, y

n es 1 ó 2.

15 Alquilo que tiene hasta 20 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, terc-butilo, 2-ethylbutilo, 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-ethylhexilo, 1,1,3-trimetilhexilo, 1,1,3,3-tetrametilpentilo, nonilo, decilo, undecilo, 1-metilundecilo, dodecilo, 1,1,3,3,5,5-hexametilhexilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo u octadecilo.

20 Radicales de alquenilo C₂-C₂₀ son, por ejemplo, vinilo, alilo (prop-2-enilo), but-3-enilo, pent-4-enilo, hex-5-enilo, oct-7-enilo, dec-9-enilo o dodec-11-enilo.

Radicales de alquinilo C₃-C₂₀ son, por ejemplo, propargilo, but-3-inilo, hex-5-inilo, oct-7-inilo, dec-9-inilo, dodec-11-inilo, tetradec-13-inilo, hexadec-15-inilo, octadec-17-inilo o eicos-19-inilo.

Radicales de cicloalquilo C₅-C₉ son, por ejemplo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo, ciclooctilo, ciclononilo, y en particular ciclohexilo.

25 Radicales de alquilo C₁-C₂₀ sustituidos con fenilo son, por ejemplo, bencilo, fenetilo, α-metilbencilo, α,α-dimetilbencilo, fenilbutilo, fenil-α,α-dimetilpropilo, fenilhexilo, fenil-α,α-dimetilbutilo, feniloctilo o fenil-α,α-dimetilhexilo.

Radicales de alquilo C₁-C₂₀ sustituidos con uno o dos grupos hidroxilo son, por ejemplo, 2-hidroxietilo, 2-hidroxipropilo, 2-hidroxibutilo, 2-hidroxihexilo, 2-hidroxioctilo, 2-hidroxidecilo, 2-hidroxidodecilo, 2-hidroxitetradecilo, 2-hidroxihexadecilo, 2-hidroxiocatadecilo, 2-hidroxieicosilo o 2,3-dihidroxipropilo.

30 Radicales de alquilo C₁-C₂₀ sustituidos con fenilo e hidroxilo son, por ejemplo 1-fenil-2-hidroxietilo.

Radicales de alquilo C₁-C₂₀ sustituidos con ciano son, por ejemplo, 2-cianoetilo.

Alquilo C₃-C₂₀ interrumpido con de uno a cinco oxígenos o azufres son, por ejemplo, 3-oxapropilo, 3-tiapropilo, 3-oxabutilo, 3-tiabutilo, 3-oxapentilo, 3-tiapentilo, 3,6-dioxaheptilo, 3,6,9-trioxadecilo o 3,6,9,12,15,18-hexaoxanonadecilo.

35 Es de interés un compuesto de fórmula I en el que R₃ es alquilo C₆-C₁₈.

Es de especial interés un compuesto de fórmula I, en el que

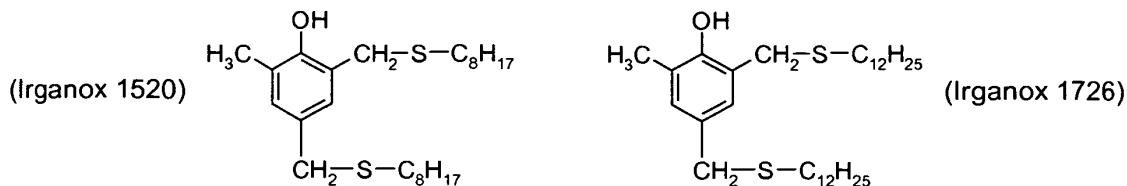
R_1 es metilo,

R_2 es $-CH_2-S-R_3$,

R_3 es alquilo C₈-C₁₂, y

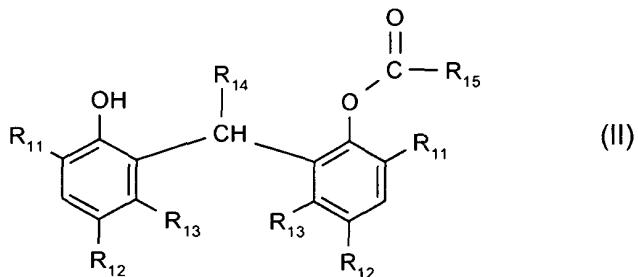
R_4 es hidrógeno.

- 5 Se da preferencia particular a Irganox 1520 (RTM) e Irganox 1726 (RTM) [disponibles de Ciba Specialty Chemicals Inc.].



La preparación de los compuestos de fórmula I se da a conocer por ejemplo en la patente estadounidense 6.365.781 B2 y pueden prepararse mediante métodos conocidos en la técnica tal como se da a conocer por ejemplo en la referencia mencionada anteriormente.

Preferiblemente, el componente b) es un compuesto de fórmula II



en la que

- 15 R₁₁ y R₁₂ son cada uno independientemente del otro, alquilo C₁-C₂₅; cicloalquilo C₅-C₁₂ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; fenilalquilo C₇-C₉; o fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄,

R_{13} es hidrógeno o metilo,

R_{14} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

- R₁₅ es alquilo C₁-C₂₅; alquilo C₂-C₂₅ interrumpido con oxígeno, azufre o N—R₁₆; alquenilo C₂-C₂₄; fenilalquenilo C₈-C₃₀ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquilitio C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₁₂ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; fenilalquilo C₈-C₃₀ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquilitio C₁-C₄; o fenilo no sustituido o sustituido con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquilitio C₁-C₄, y

R₁₆ es hidrógeno o alquilo C₁-C₁₈.

- Alquilo que tiene hasta e incluyendo 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, terc-butilo, 1,1-dimetil-1-propilo, 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-tetrametilpentilo, nonilo, decilo, undecilo, 1-metilundecilo, dodecilo, 1,1,3,3,5,5-hexametilhexilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo,

octadecilo, eicosilo o docosilo. Uno de los significados preferidos para R₁₁ y R₁₂ es, por ejemplo, alquilo C₁-C₁₈, especialmente alquilo C₁-C₁₂, por ejemplo alquilo C₁-C₈. Un significado especialmente preferido para R₁₁ y R₁₂ es, por ejemplo, alquilo C₁-C₆, especialmente alquilo C₁-C₅, por ejemplo terc-butilo o 1,1-dimetil-1-propilo, es decir, terpentilo. Un significado preferido para R₁₅ es, por ejemplo, alquilo C₁-C₁₈, especialmente alquilo C₁-C₁₂. Un significado preferido para R₁₆ es, por ejemplo, alquilo C₁-C₁₂, especialmente alquilo C₁-C₈, por ejemplo alquilo C₁-C₄.

5 Cicloalquilo C₅-C₁₂ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄ es, por ejemplo, ciclopentilo, metilciclopentilo, dimetilciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo, dimetilciclohexilo, trimetilciclohexilo, terc-butilciclohexilo, cicloheptilo, cíclooctilo, ciclononilo, ciclodecilo, cicloundecilo o ciclododecilo. Un significado preferido para R₁₁ y R₁₂ es, por ejemplo, cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con metilo, especialmente ciclohexilo no sustituido o sustituido con metilo, por ejemplo ciclohexilo o a-metilciclohexilo. Un significado preferido para R₁₅ es, por ejemplo, cicloalquilo C₅-C₈, especialmente cicloalquilo C₅-C₆, por ejemplo ciclohexilo.

10 Fenilalquilo C₇-C₉ es, por ejemplo, bencilo, α-metilbencilo, α,α-dimetilbencilo o 2-feniletilo. Se prefieren bencilo y α-dimetilbencilo.

15 Fenilo que esta sustituido con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄ y que contiene preferiblemente desde 1 hasta 3, especialmente 1 ó 2 grupos alquilo es, por ejemplo, o-, m- o p-metilfenilo, o-, m- o p-metoxifenilo, o-, m- o p-clorofenilo, o-, m- o p-metiltiofenilo, 2,3-dimetilfenilo, 2,4-dimetilfenilo, 2,5-dimetilfenilo, 2,6-dimetilfenilo, 3,4-dimetilfenilo, 3,5-dimetilfenilo, 2-metil-6-etilfenilo, 4-terc-butilfenilo, 2-etilfenilo o 2,6-dietilfenilo.

20 Alquilo C₂-C₂₅ interrumpido con oxígeno, azufre o $\text{N} \text{---} \text{R}_{16}$ es, por ejemplo, CH₃-O-CH₂-, CH₃-O-CH₂CH₂-, CH₃-S-CH₂-, CH₃-NH-CH₂-, CH₃-N(CH₃)-CH₂-, CH₃-O-CH₂CH₂-O-CH₂-, CH₃CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, CH₃-(OCH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂CH₂- o CH₃-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂CH₂-.

Alquenilo que tiene desde 2 hasta 24 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo vinilo, propenilo, 2-butenilo, 3-butenilo, isobutenilo, n-2,4-pentadienilo, 3-metil-2-butenilo, n-2-octenilo, n-2-dodecenilo, isododecenilo, oleilo, n-2-octadecenilo o n-4-octadecenilo. Se prefiere alquenilo que tiene desde 2 hasta 18, especialmente desde 2 hasta 10, átomos de carbono, por ejemplo vinilo.

25 Fenilalquenilo C₈-C₃₀ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄ es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo estirilo, 2-(p-metoxifenil)-1-etenilo, 2-(p-clorofenil)-1-etenilo, 2-(p-metilfenil)-1-etenilo, 2-(p-metiltiofenil)-1-etenilo, 2-fenil-2-metil-1-etenilo, 3-fenil-1-propenilo, 4-fenil-1-butenilo, 5-fenil-1-pentenilo, 6-fenil-1-hexenilo, 7-fenil-1-heptenilo o 8-fenil-1-octenilo.

30 Fenilalquilo C₈-C₃₀ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄ es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo feniletilo, 2-(p-metoxifenil)-etilo, 2-(p-clorofenil)-etilo, 2-(p-metilfenil)-etilo, 2-(p-metiltiofenil)-etilo, 2-fenil-2-metil-etilo, 3-fenilpropilo, 4-fenilbutilo, 5-fenilpentilo, 6-fenilhexilo, 7-fenilheptilo o 8-feniloctilo.

Halógeno es, por ejemplo, cloro, bromo o yodo. Se prefiere cloro.

Se da preferencia a un compuesto de fórmula II en el que

35 R₁₁ y R₁₂ son cada uno independientemente del otro, alquilo C₁-C₁₈; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; fenilalquilo C₇-C₉; o fenilo,

R₁₃ es hidrógeno o metilo,

R₁₄ es hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

40 R₁₅ es alquilo C₁-C₁₈; alquilo C₂-C₁₈ interrumpido con oxígeno, azufre o $\text{N} \text{---} \text{R}_{16}$; alquenilo C₂-C₁₈; fenilalquenilo C₈-C₁₈ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₁₂; fenilalquilo C₈-C₁₈ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄; o fenilo no sustituido o sustituido con cloro, alquilo C₁-C₄ o alcoxilo C₁-C₄, y

R₆ es hidrógeno o alquilo C₁-C₁₂.

También se da preferencia a un compuesto de fórmula II en el que

45 R₁₁ y R₁₂ son cada uno independientemente del otro, alquilo C₁-C₁₂, cicloalquilo C₅-C₈, fenilalquilo C₇-C₉ o fenilo,

R₁₃ es hidrógeno,

R₁₄ es hidrógeno o alquilo C₁-C₄, y

- 5 R₁₅ es alquilo C₁-C₁₂; alquilo C₂-C₁₂ interrumpido con oxígeno o azufre; alquenilo C₂-C₁₂; fenilalquenilo C₈-C₁₀ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con alquilo C₁-C₄ o alcoxilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈; fenilalquilo C₈-C₁₈ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con cloro, alquilo C₁-C₄ o alcoxilo C₁-C₄; o fenilo no sustituido o sustituido con cloro, alquilo C₁-C₄ o alcoxilo C₁-C₄.

Se da preferencia de igual manera a un compuesto de fórmula II en el que

R₁₁ es alquilo C₁-C₆, ciclohexilo o fenilo,

R₁₂ es alquilo C₁-C₆, ciclohexilo o fenilo,

- 10 R₁₃ es hidrógeno,

R₁₄ es hidrógeno o metilo, y

R₁₅ es alquilo C₁-C₁₂; alquilo C₂-C₁₂ interrumpido con oxígeno; alquenilo C₂-C₁₀; fenilalquenilo C₈-C₁₀ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con metoxilo; ciclohexilo; o fenilo no sustituido o sustituido con cloro o metoxilo.

De especial interés son compuestos de fórmula II en los que

- 15 R₁₁ es terc-butilo o terc-pentilo,

R₁₂ es alquilo C₁-C₅,

R₁₃ es hidrógeno,

R₁₄ es hidrógeno o metilo, y

R₁₅ es vinilo.

- 20 También son de especial interés compuestos de fórmula II según la tabla 1.

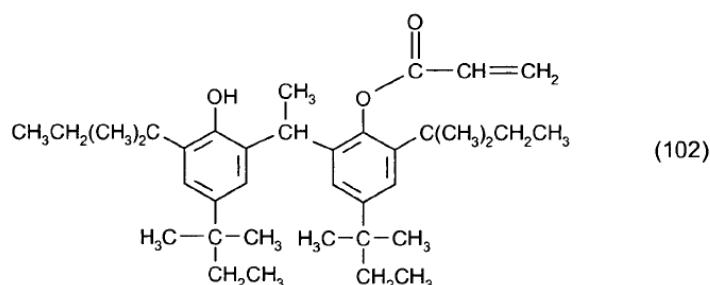
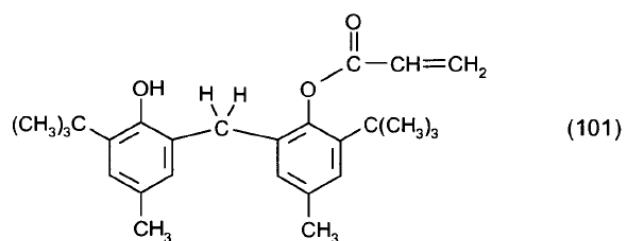
Tabla 1: Compuestos de fórmula II

Nº.	R ₁₁	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅
101	terc-butilo	metilo	H	H	CH ₂ =CH-
102	terc-pentilo	terc-pentilo	H	metilo	CH ₂ =CH-
103	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	CH ₂ =CH-
104	terc-butilo	metilo	H	metilo	CH ₂ =CH-
105	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	metilo
106	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	etilo
107	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	n-propilo
108	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	n-butilo
109	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	n-pentilo

(continuación)

Nº.	R ₁₁	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅
110	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	n-hexilo
111	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	n-heptilo
112	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	n-octilo
113	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	n-nonilo
114	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	n-decilo
115	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	n-undecilo
116	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH(CH ₂ CH ₃)-
117	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	CH ₃ CH=CH-
118	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	CH ₂ =CH(CH ₂) ₈ -
119	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	fenil-CH=CH-
120	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	p-metoxifenil-CH=CH-
121	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	o-clorofenil-
122	terc-butilo	terc-butilo	H	metilo	p-metoxifénil-

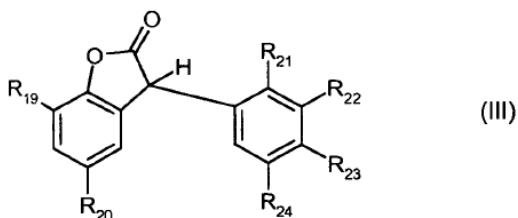
De particular interés son los compuestos (101) o (102).



Algunos de los compuestos de fórmula II se conocen de la bibliografía o pueden prepararse de manera análoga a los procedimientos dados a conocer en las siguientes fuentes de bibliografía: documento U.S. 4.365.032; documento EP-A-0 079 806; documento U.S. 4.562.281; documento U.S. 4.774.274; documento EP-A-0 500 323; documento U.S. 5.602.196; documento EP-A-0 716 076; documento U.S. 5.616.780 y documento EP-A-0 727 410.

- 5 El compuesto (101) está disponible comercialmente con el nombre Irganox[®] 3052 (RTM; Ciba Inc.) o Sumilizer[®] GM (RTM; Sumitomo); el compuesto (102) está disponible comercialmente con el nombre Sumilizer[®] GS (RTM; Sumitomo).

Preferiblemente, el componente c) es un compuesto de fórmula III



- 10 en la que

R₁₉ es hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R₂₀ es alquilo C₁-C₁₂,

R₂₁ es hidrógeno, alquilo C₁-C₄ o alcanoílo C₂-C₈,

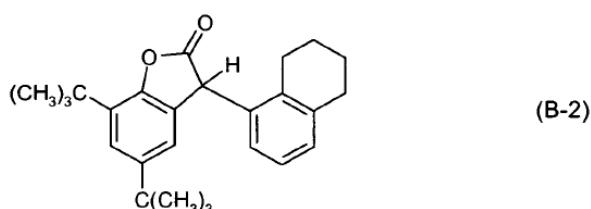
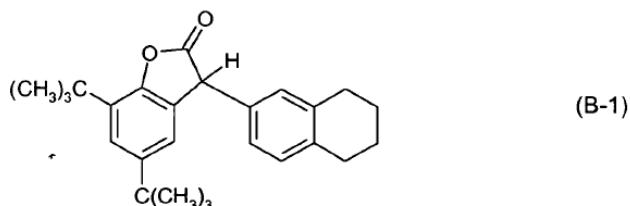
- 15 R₂₂ es hidrógeno o alquilo C₁-C₈; o R₂₁ y R₂₂ o R₂₂ y R₂₃ junto con los átomos de carbono a los que están unidos forman un anillo de cicloalqueno C₆-C₈,

R₂₃ es hidrógeno, alquilo C₁-C₄ o alcoxilo C₁-C₄, y

R₂₄ es hidrógeno o alquilo C₁-C₁₂.

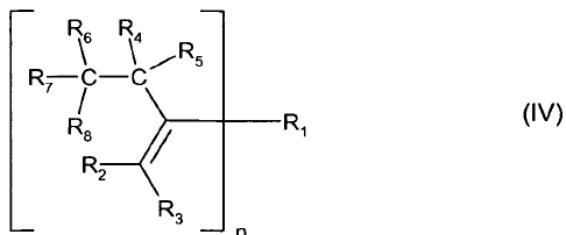
Alcanoílo C₂-C₈ es por ejemplo acetilo, propionilo, butanoílo, pentanoílo, hexanoílo, heptanoílo u octanoílo. Se prefiere acetilo.

- 20 Estabilizantes de benzofuran-2-ona especialmente preferidos son por ejemplo 5,7-di-terc-butil-3-fenil-benzofuran-2-ona; 5,7-di-terc-butil-3-(3,4-dimetilfenil)-benzofuran-2-ona; 5,7-di-terc-butil-3-(2,3-dimetilfenil)-benzofuran-2-ona, 5,7-di-terc-butil-3-(4-metoxifenil)-benzofuran-2-ona, 5-terc-octil-3-(2-acetyl-5-terc-octilfenil)-benzofuran-2-ona o un compuesto de fórmula B-1 o B-2 o mezclas de los mismos.



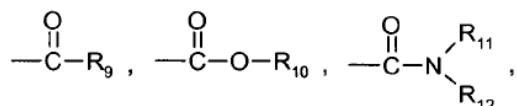
Los estabilizantes de benzofuran-2-ona de fórmula III se conocen en la bibliografía y se dan a conocer por ejemplo en el documento US 5.516.920.

Preferiblemente, el componente d) es un compuesto de fórmula IV

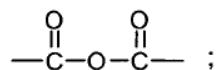


5 en la que, si n es 1,

R₁ es

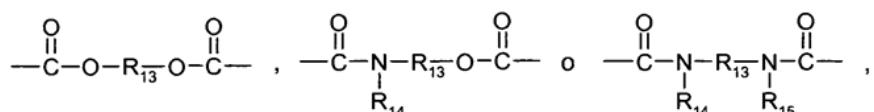


-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN; o R₁ y R₃ forman juntos

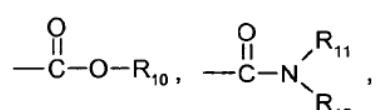
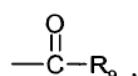


10 y si n es 2,

R₁ es



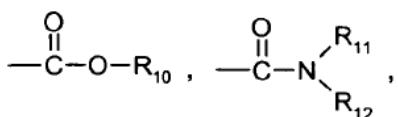
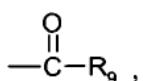
R₂ y R₃ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₄,



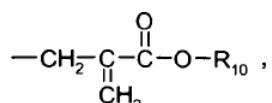
15 -SOR₁₀, -SO₂R₁₀, o -CN, con la condición de que al menos uno de R₂ o R₃ es hidrógeno;

R₄ y R₅ independientemente uno del otro son hidrógeno o alquilo C₁-C₂₅,

R₆, R₇ y R₈ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅,



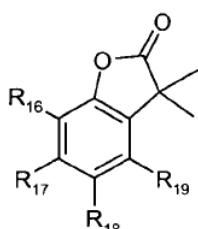
-SOR₁₀, -SO₂R₁₀, -CN,



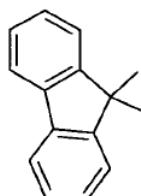
no sustituido

- 5 o fenilo sustituido con alquilo C₁-C₄; o dos de los radicales R₆, R₇ o R₈ forman junto con el átomo de carbono al que están unidos un radical de fórmula Ia, Ib o Ic

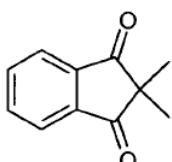
(Ia)



(Ib)



(Ic)

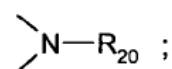


- 10 con la condición de que al menos dos de los radicales R₆, R₇ y R₈ son diferentes de hidrógeno, R₉ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R₁₀ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o alquilo C₃-C₂₅ que está interrumpido con oxígeno o azufre;

- 15 R₁₁ y R₁₂ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o R₁₁ y R₁₂, junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 ó 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido con

$\text{---N}(\text{---R}_{20})$,



R₁₃ es alquieno C₂-C₁₈, alquieno C₄-C₁₈ que está interrumpido con oxígeno, azufre o

alquenileno C₂-C₁₈, alquilideno C₂-C₂₀, fenilalquilideno C₇-C₂₀, cicloalquieno C₅-C₈, bi-cicloalquieno C₇-C₈, fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R_{14} y R_{15} independientemente uno del otro son hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R_{16} , R_{17} , R_{18} y R_{19} son cada uno independientemente uno del otro hidrógeno, cloro, hidroxilo, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; alcoxilo C₁-C₁₈, alquiltio C₁-C₁₈, alquilamino C₁-C₄, di-(alquil C₁-C₄)amino, alcanoiloxilo C₁-C₂₅, alcanoilamino C₁-C₂₅, alquenoiloxilo C₃-C₂₅, alcanoiloxilo C₃-C₂₅ que está interrumpido con oxígeno, azufre o

$\text{N}-\text{R}_{20}$; cicloalquilcarboniloxilo C₆-C₉, benzoiloxilo o benzoiloxilo sustituido con alquilo C₁-C₁₂; o cada par de sustituyentes R₁₆ y R₁₇ o R₁₇ y R₁₈ o R₁₈ y R₁₉ junto con los átomos de carbono de unión, forma un anillo de benceno;

R_{20} es hidrógeno, alquilo C₁-C₈ o bencilo, y

10 n es 1 ó 2.

Alquilo que tiene hasta 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, terc-butilo, 2-etylbutilo, 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-etylhexilo, 1,1,3-trimetilhexilo, 1,1,3,3-tetrametilpentilo, nonilo, decilo, undecilo, 1-metilundecilo, dodecilo, 1,1,3,3,5,5-hexametilhexilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, eicosilo o docosilo.

Fenilo sustituido con alquilo C₁-C₄, que contiene preferiblemente de 1 a 3, especialmente 1 ó 2 grupos alquilo, es, por ejemplo, o-, m- o p-metilfenilo, 2,3-dimetilfenilo, 2,4-dimetilfenilo, 2,5-dimetilfenilo, 2,6-dimetilfenilo, 3,4-dimetilfenilo, 3,5-dimetilfenilo, 2-metil-6-etilfenilo, 4-terc-butilfenilo, 2-etilfenilo o 2,6-diethylfenilo.

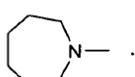
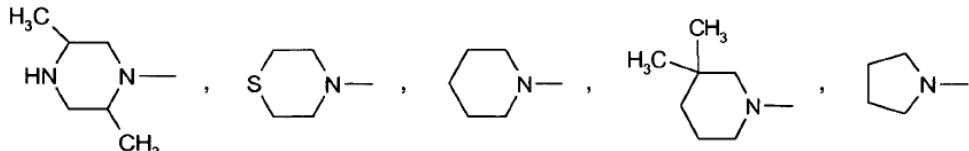
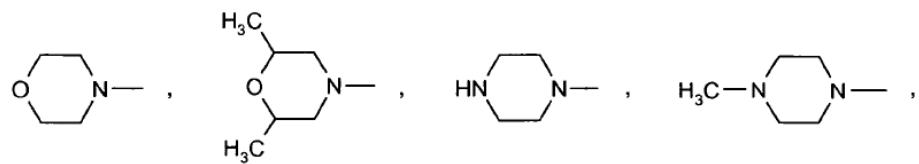
Fenilalquilo C₇-C₉ es, por ejemplo, bencilo, α -metilbencilo, α,α -dimetilbencilo o 2-feniletilo.

20 Cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄ es, por ejemplo, ciclopentilo, metilciclopentilo, dimetilciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo, dimetilciclohexilo, trimetilciclohexilo, terc-butilciclohexilo, cicloheptilo o ciclooctilo. Se da preferencia al ciclohexilo y terc-butilciclohexilo.

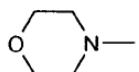
Alquilo C₃-C₂₅ interrumpido con oxígeno o azufre es, por ejemplo, CH₃-O-CH₂CH₂, CH₃-S-CH₂CH₂, CH₃-OCH₂CH₂-O-CH₂CH₂, CH₃-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂, CH₃-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂CH₂- o CH₃-(O-CH₂CH₂)₄OCH₂CH₂.

25 Cuando R₁₁ y R₁₂ junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 ó 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido con oxígeno, azufre o

$\text{N}-\text{R}_{20}$, esto indica, por ejemplo, los siguientes radicales:

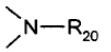


R_{11} y R_{12} forman preferiblemente con el átomo de nitrógeno al que están unidos, un anillo heterocíclico



30 de 6 miembros interrumpido con oxígeno, tal como, por ejemplo,

Alquíleno C₂-C₁₈ es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo etileno, propileno, trimetileno, tetrametileno, pentametileno, hexametileno, heptametileno, octametileno, decametileno, dodecametileno u octadecametileno.

Alquíleno C₄-C₁₈ que está interrumpido con oxígeno, azufre o  es, por ejemplo, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-NH-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-N(CH₃)-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂CH₂- o -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-.

Alquenileno C₂-C₁₈ es, por ejemplo, vinileno, metilvinileno, octeniletíleno o dodeceniletíleno. Se da preferencia a alquenileno C₂-C₈.

Alquilideno que tiene de 2 a 20 átomos de carbono es, por ejemplo, etilideno, propilideno, butilideno, pentilideno, 4-metilpentilideno, heptilideno, nonilideno, tridecilideno, nonadecilideno, 1-metiletilideno, 1-etilpropilideno o 1-etilpentilideno. Se da preferencia a alquilideno C₂-C₈.

Fenilalquilideno que tiene de 7 a 20 átomos de carbono es, por ejemplo, bencilideno, 2-feniletíleno o 1-fenil-2-hexilideno. Se da preferencia a fenilalquilideno C₇-C₉.

Cicloalquileno C₅-C₈ es un grupo hidrocarburo saturado que tiene dos valencias libres y al menos una unidad de anillo y es, por ejemplo, ciclopentileno, ciclohexileno, cicloheptileno o ciclooctileno. Se da preferencia a ciclohexileno.

Bicicloalquileno C₇-C₈ es, por ejemplo, bicicloheptileno o biciclooctileno.

Fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄ es, por ejemplo, 1,2-, 1,3-, 1,4-fenileno. Se prefiere 1,4-fenileno.

Alcoxilo que tiene hasta 18 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metoxilo, etoxilo, propoxilo, isopropoxilo, n-butoxilo, isobutoxilo, pentoxilo, isopentoxilo, hexoxilo, heptoxilo, octoxilo, decioxilo, tetradecioxilo, hexadecioxilo u octadecioxilo. Se da preferencia a alcoxilo que tiene de 1 a 12, especialmente de 1 a 8, por ejemplo de 1 a 6 átomos de carbono.

Alquiltio que tiene hasta 18 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metiltio, etiltio, propiltio, isopropiltio, n-butiltio, isobutiltio, pentiltio, isopentiltio, hexiltio, heptiltio, octiltio, deciltio, tetradeciltio, hexadeciltio u octadeciltio. Se da preferencia a alquiltio que tiene de 1 a 12, especialmente de 1 a 8, por ejemplo de 1 a 6 átomos de carbono.

Alquilamino que tiene hasta 4 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metilamino, etilamino, propilamino, isopropilamino, n-butilamino, isobutilamino o terc-butilamino.

Di(alquil C₁-C₄)amino también significa que los dos radicales independientemente uno del otro están ramificados o no ramificados, por ejemplo dimetilamino, metiletilamino, dietilamino, metil-n-propilamino, metilisopropilamino, metil-n-butilamino, metilisobutilamino, etilisopropilamino, etil-n-butilamino, etilisobutilamino, etil-terc-butilamino, dietilamino, diisopropilamino, isopropil-n-butilamino, isopropilisobutilamino, di-n-butilamino o diisobutilamino.

Alcanoiloxilo que tiene hasta 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo formiloxilo, acetoxilo, propioniloxilo, butanoiloxilo, pentanoiloxilo, hexanoiloxilo, heptanoiloxilo, octanoiloxilo, nonanoiloxilo, decanoiloxilo, undecanoiloxilo, dodecanoiloxilo, tridecanoiloxilo, tetradecanoiloxilo, pentadecanoiloxilo, hexadecanoiloxilo, heptadecanoiloxilo, octadecanoiloxilo, eicosanoiloxilo o docosanoiloxilo. Se da preferencia a alcanoiloxilo que tiene de 2 a 18, especialmente de 2 a 12, por ejemplo de 2 a 6 átomos de carbono. Se da preferencia particular a acetoxilo.

Alcanoilamino que tiene hasta 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo formilamino, acetilamino, propionilamino, butanoilamino, pentanoilamino, hexanoilamino, heptanoilamino, octanoilamino, nonanoilamino, decanoilamino, undecanoilamino, dodecanoilamino, tridecanoilamino, tetradecanoilamino, pentadecanoilamino, hexadecanoilamino, heptadecanoilamino, octadecanoilamino, eicosanoilamino o docosanoilamino. Se da preferencia a alcanoilamino que tiene de 2 a 18, especialmente de 2 a 12, por ejemplo de 2 a 6 átomos de carbono.

Alquenoiloxilo que tiene de 3 a 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo propenoiloxilo, 2-butenoiloxilo, 3-butenoiloxilo, isobutenoiloxilo, n-2,4-pentadienoiloxilo, 3-metil-2-butenoiloxilo, n-2-octenoiloxilo, n-2-dodeceniloiloxilo, iso-dodeceniloiloxilo, oleoiloxilo, n-2-octadecenoiloxilo o n-4-octadecenoiloxilo. Se da preferencia a alquenoiloxilo que tiene de 3 a 18, especialmente de 3 a 12, por ejemplo de 3 a 6, en particular de 3 a 4 átomos de carbono.

Alcanoiloxilo C₃-C₂₅ que está interrumpido con oxígeno, azufre o $\text{N}-\text{R}_{20}$ es, por ejemplo, CH₃-O-CH₂COO-, CH₃-S-CH₂COO-, CH₃-NH-CH₂COO-, CH₃-N(CH₃)-CH₂COO-, CH₃-O-CH₂CH₂-O-CH₂COO-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₂OCH₂COO-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂COO- o CH₃-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂COO-.

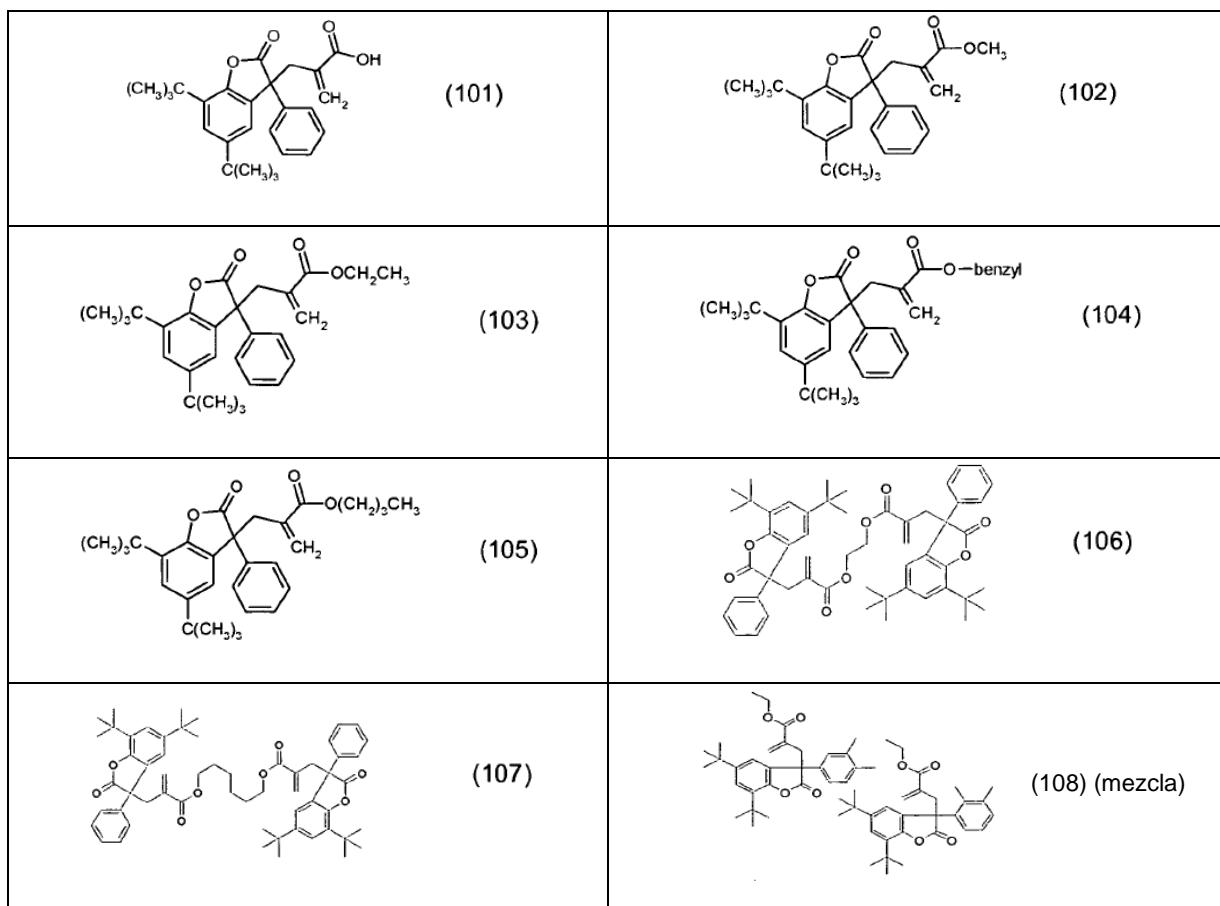
5 Cicloalquilcarboniloxilo C₆-C₉ es, por ejemplo, ciclohexilcarboniloxilo, cicloheptilcarboniloxilo o ciclooctilcarboniloxilo.
Se prefiere ciclohexilcarboniloxilo.

10 Benzoiloxilo sustituido con alquilo C₁-C₁₂, que lleva preferiblemente de 1 a 3, especialmente 1 ó 2 grupos alquilo, es, por ejemplo, o-,m- o p-metilbenzoiloxilo, 2,3-dimetilbenzoiloxilo, 2,4-dimetilbenzoiloxilo, 2,5-dimetilbenzoiloxilo, 2,6-dimetilbenzoiloxilo, 3,4-dimetilbenzoiloxilo, 3,5-dimetilbenzoiloxilo, 2-metil-6-etilbenzoiloxilo, 4-terc-butilbenzoiloxilo, 2-ethylbenzoiloxilo, 2,4,6-trimetilbenzoiloxilo, 2,6-dimetil-4-terc-butilbenzoiloxilo o 3,5-di-terc-butilbenzoiloxilo. Los substituyentes preferidos son alquilo C₁-C₈, especialmente alquilo C₁-C₄.

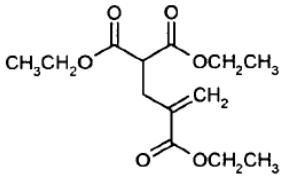
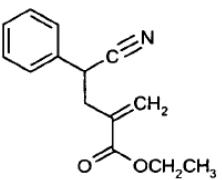
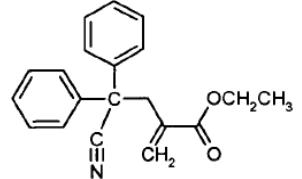
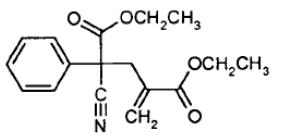
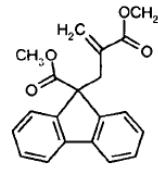
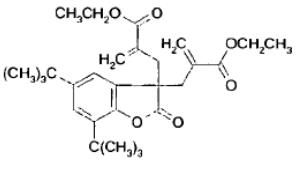
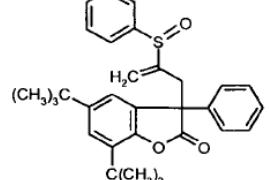
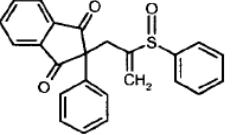
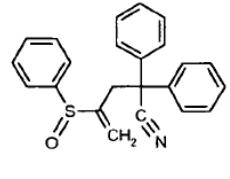
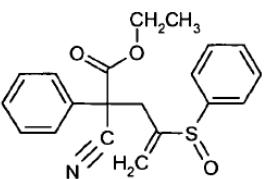
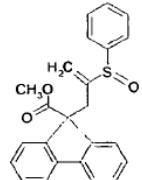
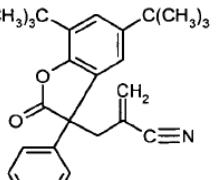
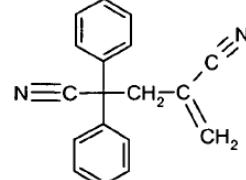
Los compuestos de fórmula IV se dan a conocer en el documento WO-A-06/024610.

De especial interés son los compuestos (101) - (121) según la tabla 2 como ejemplos para compuestos de fórmula IV.

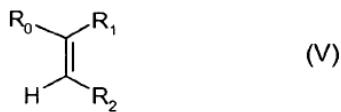
Tabla 2:



(continuación)

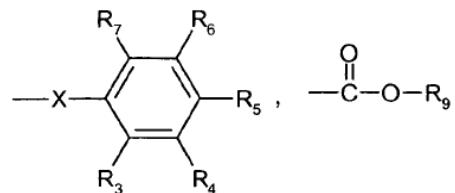
 (109)	 (110)
 (111)	 (112)
 (113)	 (114)
 (115)	 (116)
 (117)	 (118)
 (119)	 (120)
 (121)	

Preferiblemente, el componente d) también es un compuesto de fórmula V



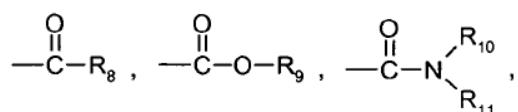
en la que

R_0 es



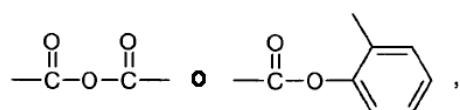
5 o -CN,

R_1 es



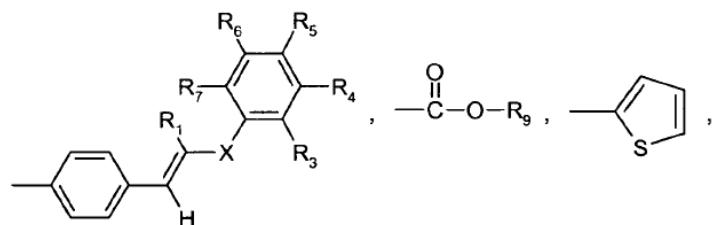
-S-R₁₂, -SO-R₁₂, -SO₂R₁₂ o -CN; o R₁ y

R_2 forman juntos



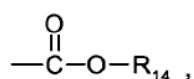
10

R_2 es hidrógeno, -S-R₁₃, -SO-R₁₃, -SO₂-R₁₃, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

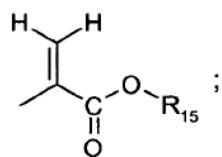


hidroxilo o alcanoiloxilo C₁-C₂₅,

15 R₃, R₄, R₅, R₆ y R₇ independientemente cada uno del otro es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, halógeno, trifluorometilo, nitro, alcoxilo C₁-C₂₅,



fenilalquilo C₇-C₉, fenilo o



o

cada par de sustituyentes R_3 y R_4 o R_4 y R_5 o R_5 y R_6 o R_6 y R_7 , junto con los átomos de carbono de unión, forma un anillo de benceno; y con la condición de que al menos uno de los radicales del grupo de R_3 a R_7 es hidrógeno;

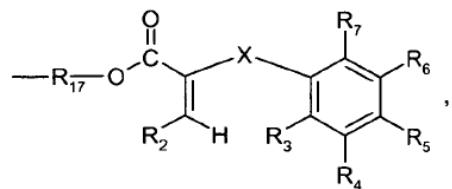
- 5 R_8 es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R_9 es hidrógeno, metal alcalino, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; alquilo C₃-C₂₅ que está interrumpido con oxígeno o azufre;



10

benzhidriolo o



- 15 R_{10} y R_{11} independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o R_{10} y R_{11} , junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 ó 7 miembros que no está sustituido o

está sustituido con alquilo C₁-C₄ o está interrumpido con oxígeno, azufre o $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{N} \\ \diagdown \end{array}-\text{R}_{18}$,

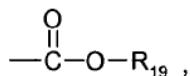
R_{12} es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

- 20 R_{13} es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R_{14} es alquilo C₁-C₂₅, fenilalquilo C₇-C₉, fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; o cicloalquilo C₅-C₈ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄;

R_{15} es alquilo C₁-C₂₅ o fenilalquilo C₇-C₉,

R_{16} es



halógeno o nitrógeno,

R_{17} es alquíleno $\text{C}_2\text{-C}_{18}$, alquíleno $\text{C}_4\text{-C}_{18}$ que está interrumpido con oxígeno, azufre o $\begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{N---R}_{18}$;

5 alquenileno $\text{C}_2\text{-C}_{18}$, alquilideno $\text{C}_2\text{-C}_{20}$, fenilalquilideno $\text{C}_7\text{-C}_{20}$, cicloalquíleno $\text{C}_5\text{-C}_8$, bicicloalquíleno $\text{C}_7\text{-C}_8$, fenileno no sustituido o sustituido con alquilo $\text{C}_1\text{-C}_4$;

R_{18} es hidrógeno, alquilo $\text{C}_1\text{-C}_8$ o bencilo,

R_{19} es alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{25}$ o fenilalquilo $\text{C}_7\text{-C}_9$, y

X es un enlace directo, $-\text{SO-}$ o $-\text{SO}_2^-$.

10 Fenilo sustituido con alquilo $\text{C}_1\text{-C}_4$, que contiene preferiblemente de 1 a 3, especialmente 1 ó 2 grupos alquilo, es, por ejemplo, *o*-, *m*- o *p*-metilfenilo, 2,3-dimetilfenilo, 2,4-dimetilfenilo, 2,5-dimetilfenilo, 2,6-dimetilfenilo, 3,4-dimetilfenilo, 3,5-dimetilfenilo, 2-metil-6-etilfenilo, 4-terc-butilfenilo, 2-etylfenilo o 2,6-dietylfenilo.

15 Alquilo que tiene hasta 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metilo, etilo, propilo, isopropilo, *n*-butilo, *sec*-butilo, isobutilo, terc-butilo, 2-etylbutilo, *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-etylhexilo, 1,1,3-trimetilhexilo, 1,1,3,3-tetrametilpentilo, nonilo, decilo, undecilo, 1-metilundecilo, dodecilo, 1,1,3,3,5,5-hexametilhexilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, eicosilo o docosilo.

Sustituyentes halógeno son por ejemplo flúor, cloro, bromo o yodo. Se prefiere cloro.

20 Alcoxilo que tiene hasta 15 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metoxilo, etoxilo, propoxilo, isopropoxilo, *n*-butoxilo, isobutoxilo, pentoxilo, isopentoxilo, hexoxilo, heptoxilo, octoxilo, decioxilo, tetradecioxilo, hexadecioxilo u octadecioxilo. Se da preferencia a alcoxilo que tiene de 1 a 18, especialmente de 1 a 12, por ejemplo de 1 a 6 átomos de carbono.

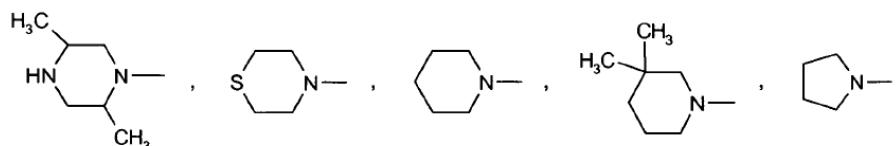
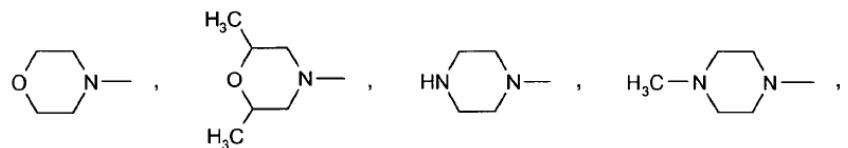
Fenilalquilo $\text{C}_7\text{-C}_9$ es, por ejemplo, bencilo, α -metilbencilo, α,α -dimetilbencilo o 2-feniletilo.

25 Cicloalquilo $\text{C}_5\text{-C}_8$ no sustituido o sustituido con alquilo $\text{C}_1\text{-C}_4$ es, por ejemplo, ciclopentilo, metilciclopentilo, dimetilciclopentilo, ciclohexilo, metilciclohexilo, dimetilciclohexilo, trimetilciclohexilo, terc-butilciclohexilo, cicloheptilo o ciclooctilo. Se da preferencia a ciclohexilo y terc-butilciclohexilo.

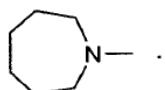
Alquilo $\text{C}_3\text{-C}_{25}$ interrumpido con oxígeno o azufre es, por ejemplo, $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_2^-$, $\text{CH}_3\text{-S-CH}_2\text{CH}_2^-$, $\text{CH}_3\text{-OCH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2^-$, $\text{CH}_3\text{-}(\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-})_2\text{O-CH}_2\text{CH}_2^-$, $\text{CH}_3\text{-}(\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-})_3\text{O-CH}_2\text{CH}_2^-$ o $\text{CH}_3\text{-}(\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-})_4\text{O-CH}_2\text{CH}_2^-$.

Cuando R_{10} y R_{11} junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, forman un anillo heterocíclico de 5, 6 ó 7 miembros que no está sustituido o está sustituido con alquilo $\text{C}_1\text{-C}_4$ o está interrumpido con oxígeno, azufre o

30 $\begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{N---R}_{18}$, esto implica, por ejemplo, los siguientes radicales:



o



5 R₁₀ y R₁₁ preferiblemente forman con el átomo de nitrógeno al que están unidos, un anillo heterocíclico de 5 ó 6 miembros.

Alquileno C₂-C₁₈ es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo etileno, propileno, trimetileno, tetrametileno, pentametileno, hexametileno, heptametileno, octametileno, decametileno, dodecametileno u octadecametileno.

10 Alquileno C₄-C₁₈ que está interrumpido con oxígeno, azufre o es, por ejemplo, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-NH-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-N(CH₃)-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₂O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₃O-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-(O-CH₂CH₂)₄O-CH₂CH₂- o -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-.

Alquenileno C₂-C₁₈ es, por ejemplo, vinileno, metilvinileno, octeniletileno o dodeceniletileno. Se da preferencia a alquenileno C₂-C₈.

15 Alquilideno que tiene de 2 a 20 átomos de carbono es, por ejemplo, etilideno, propilideno, butilideno, pentilideno, 4-metilpentilideno, heptilideno, nonilideno, tridecilideno, nonadecilideno, 1-metiletilideno, 1-etilpropilideno o 1-etylpentilideno. Se da preferencia a alquilideno C₂-C₈.

Fenilalquilideno que tiene de 7 a 20 átomos de carbono es, por ejemplo, bencilideno, 2-feniletilideno o 1-fenil-2-hexilideno. Se da preferencia a fenilalquilideno C₇-C₉.

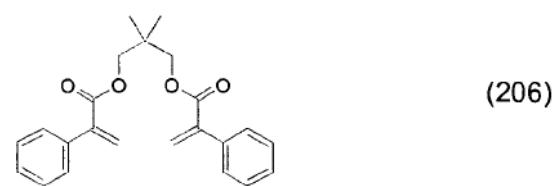
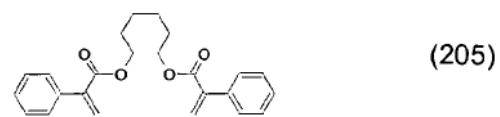
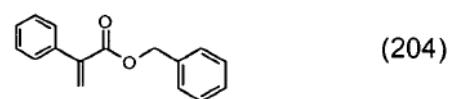
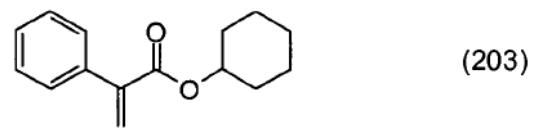
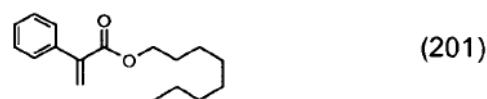
20 Cicloalquileno C₅-C₈ es un grupo hidrocarburo saturado que tiene dos valencias libres y al menos una unidad de anillo y es, por ejemplo, ciclopentileno, ciclohexileno, cicloheptileno o ciclooctileno. Se da preferencia a ciclohexileno.

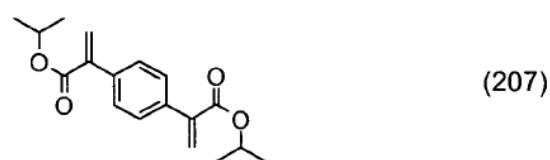
Bicicloalquileno C₇-C₈ es, por ejemplo, bicicloheptileno o biciclooctileno.

Fenileno no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄ es, por ejemplo, 1,2-, 1,3-, 1,4-fenileno. Se prefiere 1,4-fenileno.

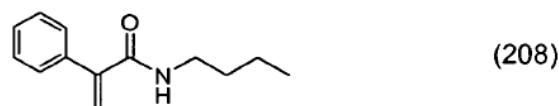
Los compuestos de fórmula V se dan a conocer en el documento WO-A-06/024611.

Son de especial interés los compuestos (201) - (247) como ejemplos para compuestos de fórmula V





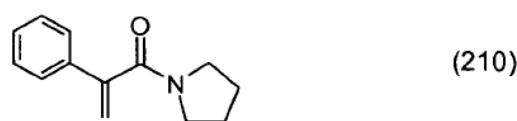
(207)



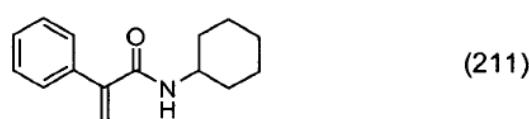
(208)



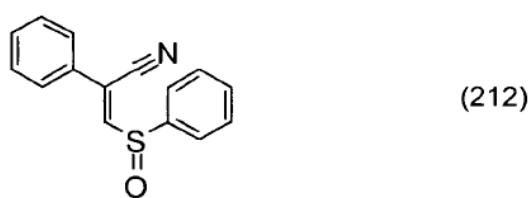
(209)



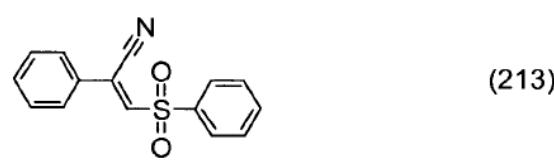
(210)



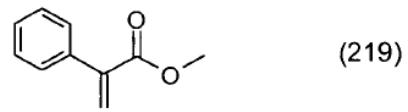
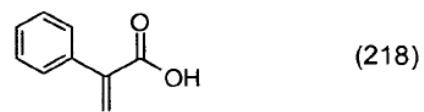
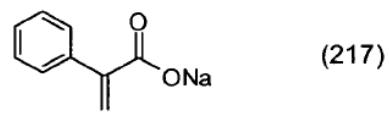
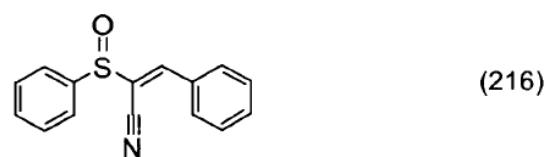
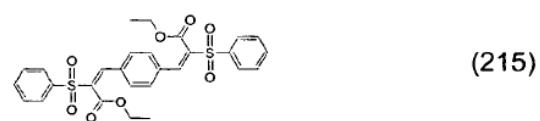
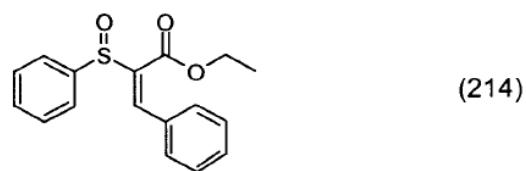
(211)

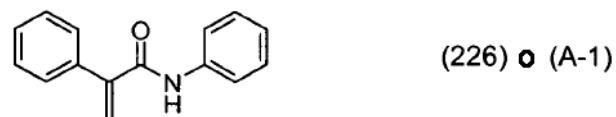
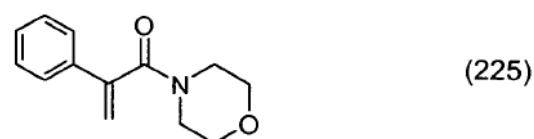
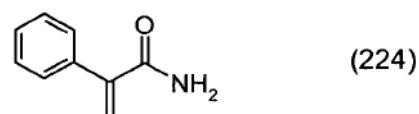
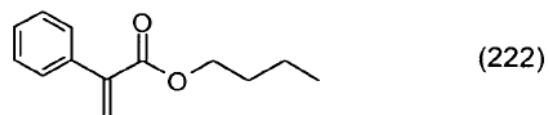
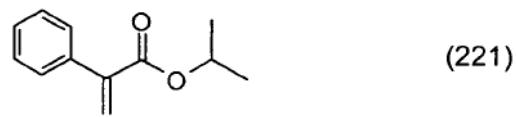
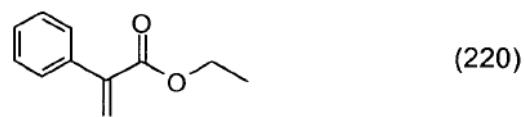


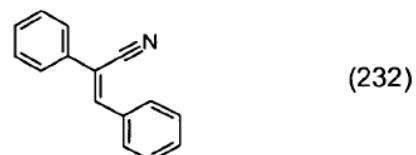
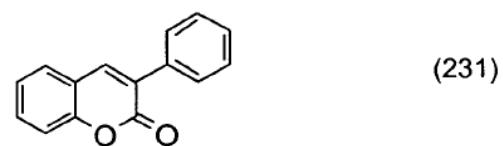
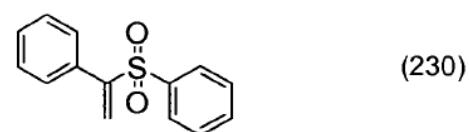
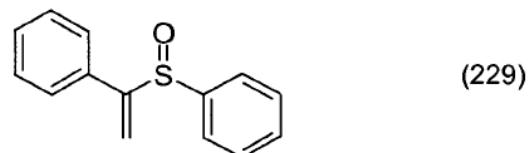
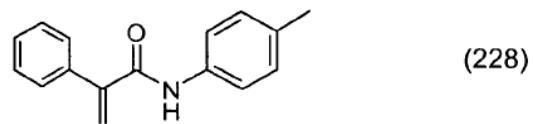
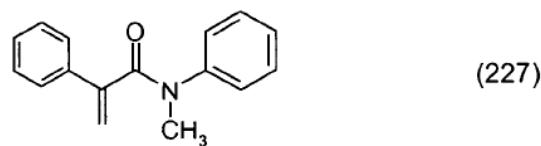
(212)

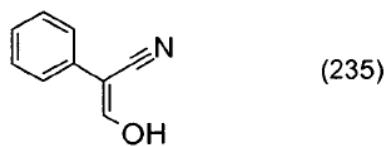
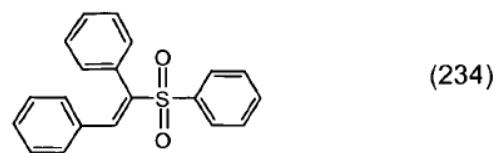
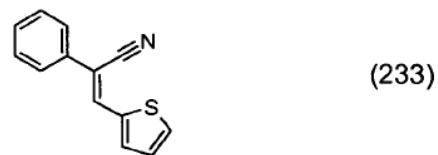


(213)

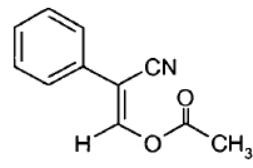




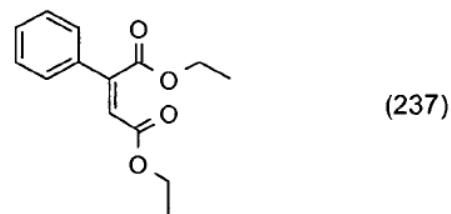
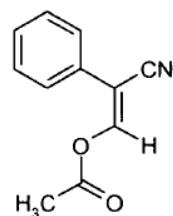


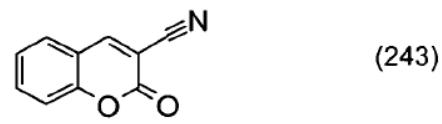
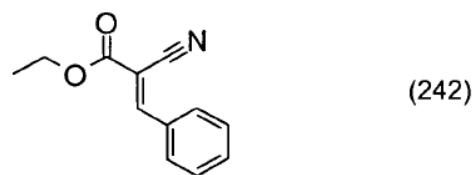
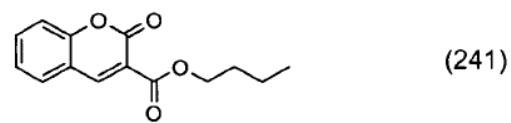
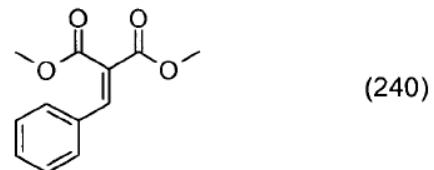
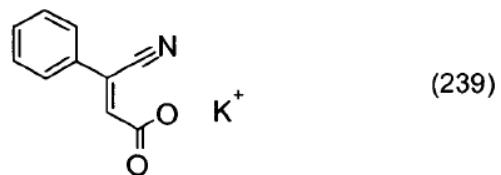
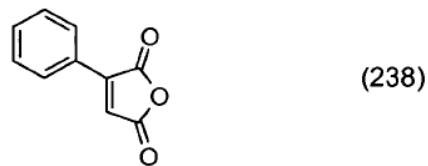


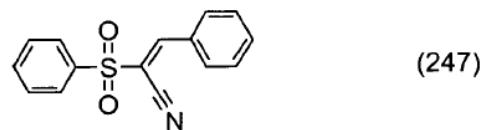
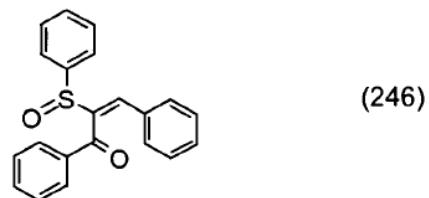
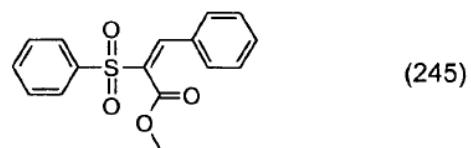
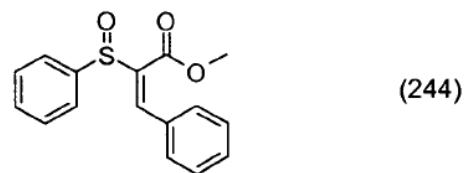
(A-2a) o (236a)



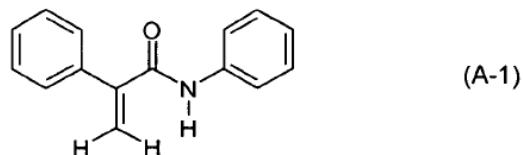
(236b) o (A-2b).



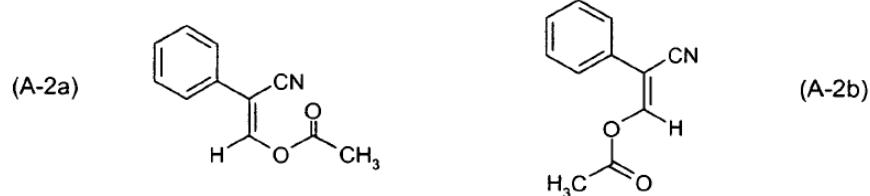




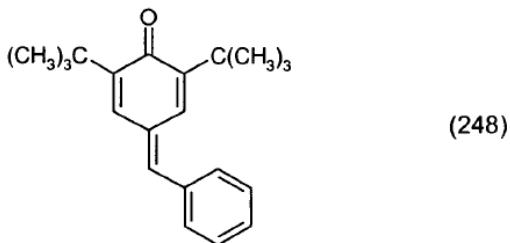
Es de interés un proceso para reducir la cantidad de oligómeros y monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirenicos en el que el componente d) es un compuesto de fórmula A-1, A-2a o A-2b.



5



Un componente d) especialmente preferido es el compuesto de fórmula (248).



La mezcla de al menos dos componentes está preferiblemente presente en una cantidad del 0,001 al 5%, basándose en el peso del polímero estirénico.

- 5 Preferiblemente, la razón en peso de dos componentes es de desde 9,9:0,1 hasta 0,1:9,9, por ejemplo de 9:1 a 1:9.

Particularmente preferido en la invención es el uso de una combinación de los componentes a) y b).

Es de interés el uso de la mezcla de aditivos para reducir la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirénicos que comprende además de los componentes a), b), c) y d), aditivos adicionales.

10 **Ejemplos de aditivos adicionales son:**

1. Antioxidantes

1.1. Monofenoles alquilados, por ejemplo 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 2-terc-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6- di-terc-butil-4-etylfenol, 2,6-di-terc-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(α -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-terc-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 los mismos.

1.2. Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, por ejemplo 2,6-di-terc-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, estearato de 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo, adipato de bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo).

1.3. Tiodifenil éteres hidroxilados, por ejemplo 2,2'-tiobis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-terc-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis(6-terc-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-sec-amilfenol), disulfuro de 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenilo).

1.4. Alquildenbisfenoles, por ejemplo 2,2'-metilenbis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-terc-butil-4-etylfenol), 2,2'-metilenbis[4-metil-6-(α -metilciclohexil)-fenol], 2,2'-metilenbis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenbis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(6-terc-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis[6-(α -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis[6-(α , α -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenbis(2,6-di-terc-butilfenol), 4,4'-metilenbis(6-terc-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-terc-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metil-fenil)-3-n-dodecilmercaptopbutano, bis[3,3-bis(3'-terc-butil-4-hidroxifenil)butirato] de etilenglicol, bis(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metil-fenilo)diciclopentadieno, tereftalato de bis[2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-metilbencil)-6-terc-butil-4-metilfenil], 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptopbutano, 1,1,5,5-tetra-(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano.

1.5. Compuestos O-, N- y S-bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-terc-butil-4,4'-dihidroxibencil éter, mercaptoacetato de octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilo, mercaptoacetato de tridecil-4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilo, tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)amina, ditioterfeftalato de bis(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo), sulfuro de bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo), mercaptoacetato de isoocitil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo.

1.6. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo malonato de dioctadecil-2,2-bis(3,5-di-terc-butil-2-hidroxibencilo), malonato de di-octadecil-2-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilbencilo), malonato de di-dodecilmercptoel-2,2-bis(3,5-di-

terc-butil-4-hidroxibencilo), malonato de bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo).

1.7. Compuestos hidroxibencílicos aromáticos, por ejemplo 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)fenol.

5 1.8. Compuestos de triazina, por ejemplo 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-anilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, isocianurato de 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo), isocianurato de 1,3,5-tris(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo), 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifeniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, isocianurato de 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencilo).

10 1.9. Fosfonato de bencilo, por ejemplo fosfonato de dimetyl-2,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo, fosfonato de dietil-3,5-diterc-butil-4-hidroxibencilo, fosfonato de dioctadecil3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo, fosfonato de dioctadecil-5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilbencilo, la sal de calcio del éster monoetílico del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfónico.

15 1.10. Acilaminofenoles, por ejemplo 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxistearanilida, N-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo)carbamato de octilo.

20 1.11. Ésteres del ácido β -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o polihidroxilados, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tioldietilenglicol, dietilenglicol, trietylenglicol, isocianurato de tris(hidroxietilo), N,N'-bis(hidroxietilo)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicitolo[2,2,2]octano.

25 1.12. Ésteres del ácido β -(5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono- o polihidroxilados, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tioldietilenglicol, dietilenglicol, trietylenglicol, pentaeritriol, isocianurato de tris(hidroxietilo), N,N'-bis(hidroxietilo)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicitolo[2,2,2]octano; 3,9-bis[2-{3-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi}-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaespri[5,5]undecano.

30 1.13. Ésteres del ácido β -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o polihidroxilados, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tioldietilenglicol, dietilenglicol, trietylenglicol, pentaeritriol, isocianurato de tris(hidroxietilo), N,N'-bis(hidroxietilo)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicitolo[2,2,2]octano.

35 1.14. Ésteres del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil-acético con alcoholes mono- o polihidroxilados, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tioldietilenglicol, dietilenglicol, trietylenglicol, pentaeritriol, isocianurato de tris(hidroxietilo), N,N'-bis(hidroxietilo)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicitolo[2,2,2]octano.

40 1.15. Amidas del ácido β -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico por ejemplo N,N-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil]propioniloxi)etil]oxamida (Naugard[®]XL-1, suministrado por Uniroyal).

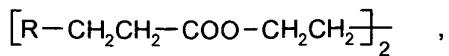
1.16. Ácido ascórbico (vitamina C)

45 1.17. Antioxidantes amínicos, 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-toluenosulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-terc-octilfenil)-il-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por ejemplo p,p'-di-terc-octildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butirilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-terc-butil-4-dimetilaminometilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-bis[(2-metilfenil)amino]etano, 1,2-bis(fenilamino)propano, (o-tolil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina terc-octilada, una mezcla de terc-butil/terc-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 terc-butildifenilaminas mono- y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, una mezcla de terc-butil/terc-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, una mezcla de terc-octil-fenotiazinas mono- y dialquiladas, N-aliifnenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno.

5 2. Absorbedores de UV y estabilizantes frente a la luz

2.1. 2-(2'-Hidroxifenil)benzotriazoles, por ejemplo 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-amil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-bis-(a,a-dimetilbencil)-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenilo)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-ethylhexiloxi)-carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-ethylhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isooctiloxicarboniletil)fenilbenzotriazol, 2,2'-metilen-bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenol]; el producto de transesterificación de 2-[3'-terc-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilenglicol 300;



20 cuando R = 3'-terc-butil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenilo, 2-[2'-hidroxi-3'-(α,α -dimetilbencil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenil]benzotriazol; 2-[2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-(α,α -dimetilbencil)-fenil]benzotriazol.

2.2. 2-Hidroxibenzofenones, por ejemplo el 4-hidroxilo, 4-metoxilo, 4-octiloxilo, 4-deciloxilo, 4-dodeciloxilo, 4-benciloxilo, 4,2',4'-trihidroxilo y derivados de 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxilo.

2.3. Ésteres de ácidos benzóicos sustituidos y no sustituidos, por ejemplo salicilato de 4-terc-butil-fenilo, salicilato de fenilo, salicilato de octilfenilo, dibenzoilresorcinol, bis(4-terc-butilbenzoil)resorcinol, benzoilresorcinol, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de 2,4-di-terc-butilfenilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de hexadecilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de octadecilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de 2-metil-4,6-di-terc-butilfenilo.

2.4. Acrilatos, por ejemplo α -ciano- β -difenilacrilato de etilo, α -ciano- β -difenilacrilato de isoctilo, α -carbometoxicinamato de metilo, α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato de metilo, α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato de butilo, α -carbometoxi-p-metoxicinamato de metilo, N-(β -carbometoxi- β -cianovinil)-2-metilindolina, tetra(α -ciano- β , β -difenilacrilato de neopentilo).

2.5. Compuestos de níquel, por ejemplo complejos de níquel de 2,2'-tio-bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], tal como el complejo 1:1 ó 1:2, con o sin ligando adicionales tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel de ésteres monoalquílicos, por ejemplo el éster metílico o etílico, del ácido 4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilosfónico, complejos de níquel de cetoximas, por ejemplo de 2-hidroxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, con o sin ligandos adicionales.

2.6. Aminas estéricamente impedidas, por ejemplo sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), succinato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), sebacato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil), sebacato de bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil), n-butil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilmalonato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo), el condensado de 1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, condensados lineales o cílicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-terc-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, nitrilotriacetato de tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), tetracarboxilato de tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butano, 1,1'-(1,2-etanodiil)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, malonato de bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilo), 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaespiro[4.5]decano-2,4-diona, sebacato de bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidilo), succinato de bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidilo), condensados lineales o cílicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-morfolin-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, el condensado de 2-cloro-4,6-bis(4-n-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, el condensado de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaespiro[4.5]decano-2,4-diona, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidin-2,5-diona, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)pirrolidin-2,5-diona, una mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, un condensado de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-

5 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 (número de registro CAS [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 (número de registro CAS [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-espiro[4.5]decano, un producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicloundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxoespiro-[4.5]decano y epiclorohidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidiloxicarbonil)-2-(4-metoxifenil)eteno, N,N'-bis-formil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina, un diéster del ácido 4-metoximetilenomalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metylpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, un producto de reacción de copolímero del ácido maléico-anhídrido- α -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-tetrametilpiperidin-4-il)-N-butilamino]-6-(2-hidroxietil)amino-1,3,5-triazina, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 5-(2-ethylhexanoil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, Sanduvor (Clariant; número de registro CAS 106917-31-1], 5-(2-ethylhexanoil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, el producto de reacción de 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-piperidin-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triazina con N,N'-bis(3-aminopropil)etilendiamina), 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(1,2,2,6,6-pentametilpiperazin-3-on-4-il)amino)-s-triazina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(1,2,2,6,6-pentametilpiperazin-3-on-4-il)amino)-s-triazina.

20 2.7. Oxamidas, por ejemplo 4,4'-dioctiloxianilida, 2,2'-dietetoxianilida, 2,2'-dioctiloxi-5,5'-di-terc-butoxanilida, 2,2'-didodeciloxy-5,5'-di-terc-butoxanilida, 2-ethoxy-2'-ethoxanilida, N,N'-bis(3-dimetilaminopropil)oxamida, 2-ethoxy-5-terc-butil-2'-ethoxanilida y su mezcla con 2-ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-terc-butoxanilida, mezclas de oxanilidas o- y p-metoxi-disustituidas y mezclas de oxanilidas o- y p-ethoxy-disustituidas.

25 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-dodeciloxyfenil)-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-butiloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[4-(dodeciloxy/trideciloxy-2-hidroxipropoxi)-2-hidroxifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-dodeciloxypropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-hexiloxi)fenil-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-butoxi-2-hidroxipropoxi)fenil]-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-(4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-[3-(2-ethylhexil-1-oxi)-2-hidroxipropiloxi]fenilo]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(4-[2-ethylhexiloxi]-2-hidroxifenil)-6-(4-metoxifenil)-1,3,5-triazina.

30 3. Desactivadores de metales, por ejemplo N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-saliciloilhidrazina, N,N'-bis(saliciloil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis(benciliden)oxalildihidrazida, oxanilida, isoftaloildihidrazida, sebacoilbisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipoildihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)oxalildihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)tiopropionildihidrazida.

35 4. Fosfitos y fosfonitos, por ejemplo fosfito de trifenilo, fosfitos de difenilalquilo, fosfitos de fenildialquilo, fosfito de tris(nonilfenilo), fosfito de trilaurilo, fosfito de trioctadecilo, difosfito de distearilpentaeritriol, difosfito de diisodecylpentaeritriol, difosfito de bis(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritriol, difosfito de bis(2,4-di-cumilfenil)pentaeritriol, difosfito de bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)pentaeritriol, difosfito de diisodeciloxyhexaeritriol, difosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)pentaeritriol, difosfito de bis(2,4,6-tris(terc-butilfenil)pentaeritriol, trifosfito de tristearilsorbitol, difosfonito de tetrakis(2,4-di-terc-butilfenil)4,4'-bifenileno, 6-isoctiloxi-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12H-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, fosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)metilo, fosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)etilo, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12-metil-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2',2"-nitrilo[fosfito de trietiltris(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diilo)], fosfito de 2-ethylhexil(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diilo), 5-butil-5-ethyl-2-(2,4,6-tri-terc-butilfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano.

40 5. Hidroxilaminas, por ejemplo N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-dioctilhidroxilamina, N,N-dilaurylhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-dioctadecilhidroxilamina, N,N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N,N-dialquilhidroxilamina derivadas de amina de sebo hidrogenado.

45 55 6. Nitrones, por ejemplo, N-bencil-alfa-fenilnitrona, N-ethyl-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-octadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-heptadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-octadecil-alfa-hexadecilnitrona, nitrona derivada de N,N-dialquilhidroxilamina derivada de amina de sebo hidrogenado.

7. Tiosinergistas, por ejemplo tiodipropionato de dilaurilo, tiodipropionato de dimistriilo, tiodipropionato de diestearilo o disulfuro de diestearilo.

8. Eliminadores de peróxido, por ejemplo ésteres del ácido β -tioldipropiónico, por ejemplo los ésteres de laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobenzimidazol o la sal de zinc de 2-mercaptobenzimidazol, dibutilditiocarbamato de zinc, disulfuro de dioctadecilo, tetrakis(β -dodecilmercapto)propionato de pentaeritriol.

5 9. Co-estabilizantes básicos, por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, diciandiamida, cianurato de trialilo, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, sales de metal alcalino y sales de metal alcalinotérreo 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.

10 10. Agentes de nucleación, por ejemplo sustancias inorgánicas, tales como talco, óxidos metálicos, tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de, preferiblemente, metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos, tales como ácidos mono- o policarboxílicos y las sales de los mismos, por ejemplo ácido 4-terc-butilbenzólico, ácido adipico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos, tales como copolímeros iónicos (ionómeros). Especialmente se prefieren 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetilbenciliden)sorbitol, 1,3:2,4-di(parametildibenciliden)sorbitol y 1,3: 2,4-di(benciliden)sorbitol.

15 11. Agentes de carga y de refuerzo, por ejemplo carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, perlas de vidrio, amianto, talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos metálicos, negro de carbón, grafito, harina de madera y harinas o fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas.

20 12. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulsionantes, pigmentos, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes ignífugos, agentes antiestáticos y agentes de expansión.

25 Los aditivos adicionales preferidos son por ejemplo estabilizantes de la luz, eliminadores de ácidos y/o agentes antiestáticos.

La mezcla de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos es adecuada para reducir la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirénicos.

Polímeros estirénicos incluyen, poliestireno, poliestireno impacto, copolímeros de estireno-butadieno, poliestireno de alto impacto, ABS, MBS, MABS (ABS transparente), SAN, MS (metilmacrilato-estireno), ASA, AES, ACS, y aleaciones de polímeros basándose en copolímeros estirénicos y otros polímeros, especialmente polímeros de ingeniería, por ejemplo PC/ABS, PC/ASA, poliéster estirénico saturado, PPE (polifenilenéter)/PS o PPE/IPS.

30 Un objeto adicional de la invención es por tanto, también una mezcla para reducir la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirénicos que comprenden una mezcla de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituido o etilenos tri-sustituidos; con la condición de que una mezcla que comprende un componente a) y un componente b) contiene al menos un tercer componente seleccionado de los grupos c) o d).

35 Las mezclas preferidas no contienen una combinación de componentes a) y b).

40 La mezcla de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en los componentes a), b), c) y d) y aditivos opcionalmente adicionales, por ejemplo normalmente aquéllos tal como se explicó anteriormente, preferiblemente están presentes en el polímero estirénico en concentraciones del 0,001 al 5% basándose en el peso de dicho material.

Se añaden los co-estabilizantes, por ejemplo, en concentraciones de desde el 0,01 hasta el 10%, basándose en el peso total del polímero estirénico.

Un objeto adicional de la invención es por tanto, también una composición que comprende

- i) un polímero estirénico, y
- 45 ii) una mezcla de aditivos de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos; con la condición de que una mezcla que comprende un componente a) y un componente b) contiene al menos un tercer componente seleccionado de los grupos c) o d).

Las composiciones preferidas no contienen una mezcla que comprende los componentes a) y b).

La composición puede, por ejemplo, comprender además de los componentes (i) y (ii), aditivos adicionales tal como se explicó anteriormente para el proceso.

- 5 La mezcla de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en los componentes a), b), c) y d) y aditivos opcionalmente adicionales se incorporan en el polímero estirénico según métodos conocidos, por ejemplo antes o durante la polimerización, antes o durante el procesamiento, o alternativamente aplicando una disolución o dispersión de la mezcla de aditivos al polímero estirénico, si es necesario con evaporación posterior del disolvente. La mezcla de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en los componentes a), b), c) y d) y aditivos opcionalmente adicionales también puede añadirse al polímero estirénico en forma de una mezcla madre.
- 10 Por tanto la presente invención se refiere también a una composición de mezcla madre que comprende una mezcla de aditivos de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-ariilbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos; con la condición de que una mezcla que comprende un componente a) y un componente b) contiene al menos un tercer componente seleccionado de grupo c) o d); y un material termoplástico que es idéntico o compatible con el polímero estirénico.
- 15 Preferiblemente, la mezcla madre comprende del 10 al 80% en peso de dicho material termoplástico.

La mezcla de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en los componentes a), b), c) y d) y aditivos opcionalmente adicionales, también puede añadirse antes o durante la polimerización o antes del procesamiento.

- 20 Los polímeros estirénicos estabilizados de esta manera pueden usarse en una variedad extremadamente amplia de formas, por ejemplo en forma de películas, fibras, cintas, perfiles o compuestos de moldeo, o como aglutinantes para recubrimientos de superficie, especialmente recubrimientos en polvo, adhesivos o cementos.

El polímero estirénico preparado según la presente invención puede usarse ventajosamente para la preparación de diversos artículos conformados. Son ejemplos:

- 25 I-1) Dispositivos de flotación, aplicaciones marinas, flotadores, boyas, madera plástica para cubiertas, pilares, embarcaciones, kayaks, remos y refuerzos para playa.
- I-2) Aplicaciones para automóviles, en particular parachoques, tableros de mando, batería, forros de la parte trasera y delantera, partes de moldeo bajo el capó, bandeja trasera, forros del maletero, forros interiores, cubierta de bolsas de aire, molduras electrónicas para adaptadores (luces), paneles de los tableros de mando, faros de cristal, panel de instrumentos, forros exteriores, tapicería, luces de automóvil, luces delanteras, luces de estacionamiento, luces traseras, luces de freno, adornos interiores y exteriores; paneles de las puertas; tanque de gas; cristales de posición delantera; ventanas traseras; asiento de respaldo, paneles exteriores, aislamiento de cables, extrusión de perfiles para sellado, revestimiento exterior, cubiertas de pilares, partes del chasis, sistemas de escape, relleno / filtro de combustible, bombas de combustible, tanque de combustible, molduras de cuerpos laterales, capotas, espejos exteriores, adorno exterior, sujetadores / fijación, módulo frontal, cristal, bisagras, sistemas de bloqueo, equipaje / portaequipajes, piezas estampadas/prensadas, precintos, protección contra impactos laterales, pintura de insonorización / aislador y techo.
- I-3) Dispositivos de circulación por carretera, en particular señalizaciones, postes de demarcación vial, accesorios para coches, triángulos de señalización, maletines médicos, cascos, neumáticos.
- 40 I-4) Dispositivos para aviones, ferrocarriles, motores de coches (coche, moto) incluyendo mobiliario.
- I-5) Dispositivos para aplicaciones espaciales, en particular cohetes y satélites, por ejemplo blindajes de reentrada.
- I-6) Dispositivos para arquitectura y diseño, aplicaciones mineras, sistemas de inzonización acústicos, refugios callejeros y alojamientos.
- 45 II-1) Aparatos, estuches y cubiertas en general y dispositivos eléctricos/electrónicos (ordenador personal, teléfono, teléfono móvil, impresora, aparatos de televisión, dispositivos de audio y video), maceteros, antena parabólica para televisión vía satélite y dispositivos de panel.
- II-2) Camisas para otros materiales tales como acero o textiles.

- II-3) Dispositivos para la industria electrónica, en particular aislamiento para enchufes, especialmente enchufes de ordenadores, estuches para partes eléctricas y electrónicas, placas de circuito impreso, y materiales para el almacenamiento de datos electrónicos tal como chips, tarjetas de débito o tarjetas de crédito.
- 5 II-4) Aparatos eléctricos, en particular lavadoras, vasos, hornos (horno de microondas), lavavajillas, batidoras, y planchas.
- II-5) Cubierta para luces (por ejemplo farolas, pantallas).
- II-6) Aplicaciones en alambres y cables (semi-conductor, aislamiento y forro de cable).
- 10 II-7) Láminas de metal para condensadores, refrigeradores, dispositivos de calentamiento, aparatos de aire acondicionado, encapsulación de aparatos electrónicos, semi-conductores, máquinas de café y aspiradoras.
- III-1) Artículos técnicos tales como rueda dentada (engranaje), adaptadores deslizantes, espaciadores, tornillos, pernos, manijas y perillas.
- 15 III-2) Palas de rotor, ventiladores y paletas de molino de viento, dispositivos solares, piscinas, cubiertas de piscina, revestimiento para piscina, revestimiento para estanque, armarios, roperos, paredes divisorias, paredes de listón, paredes pegables, techos, persianas (por ejemplo persianas enrollables), adaptadores, conexiones entre tuberías, fundas y correas transportadoras.
- III-3) Artículos sanitarios, en particular cabinas de ducha, asientos de inodoro, cubiertas y lavatorios.
- 20 III-4) Artículos higiénicos, en particular pañales (bebés, incontinencia de adultos), artículos para higiene femenina, cortinas de ducha, cepillos, tapetes, bañeras, inodoros móviles, cepillo de dientes y bacinillas.
- III-5) Tuberías (reticuladas o no) para agua, agua residual y productos químicos, tuberías para protección de cables y alambres, tuberías para gas, petróleo y aguas servidas, canalones, bajantes, y sistemas de drenaje.
- III-6) Perfiles de cualquier geometría (cristales de las ventanas) y forrado.
- 25 III-7) Sustitutos de vidrio, en particular placas extruidas, cristales para construcciones (pared monolítica, doble o múltiple), avión, escuelas, láminas extruidas, película para ventana para cristales arquitectónicos, tren, transporte, artículos sanitarios e invernadero.
- III-8) Placas (paredes, plancha de corte), extrusión-recubrimiento (papel fotográfico, tetrapack y cubiertas de tubería), silos, sustituto de madera, madera plástica, compuestos de madera, paredes, superficies, muebles, papel decorativo, cubiertas de pisos (aplicaciones interiores y exteriores), pisos, lonetas y azulejos.
- 30 III-9) Colectores múltiples de entrada y de salida.
- III-10) Cubiertas y aplicaciones de compuestos, concreto y cemento, forrado y revestimiento exterior, pasamanos, barandillas, encimeras de cocina, techo, láminas de techo, azulejos y telas alquitranadas.
- IV-1) Placas (paredes y tabla de cortar), bandejas, pasto artificial, Astroturf, cubiertas artificiales para anillos del estadio (atletismo), piso artificial para anillos del estadio (atletismo) y cintas.
- 35 IV-2) Material textil tejido continuo y grapa, fibras (alfombras / artículos higiénicos / geotextiles / monofilamentos; filtros; toallitas / cortinas (sombras) / aplicaciones médicas), fibras a granel (aplicaciones tales como trajes / ropas de protección), redes, cuerdas, cables, cordeles, cordones, hilos, cinturones de seguridad, ropas, ropa interior, guantes; botas; botas de goma, ropa íntima, prendas de vestir, traje de baño, ropa deportiva, paraguas (sombrilla, parasol), paracaídas, parapente, velas, "globo de seda", artículos para acampar, tiendas de campaña, colchón inflable, camas de sol, bolsas a granel y bolsas.
- IV-3) Membranas, aislamiento, cubiertas y sellos para techos, túneles, vertederos, estanques, vertederos, membranas de paredes cubiertas, geomembranas, piscinas, cortinas (sombras) / parases, toldos, marquesinas, papel pintado, envolturas y empaques de alimentos (flexible y sólido), empaques médicos (flexible y sólido), bolsas de aire/cinturones de seguridad, apoyos para la cabeza y brazos, alfombras,

- consola central, tablero de mando, cabinas de mando, puerta, modulo de consola en el techo, adorno de puerta, techo inferior, iluminación interior, ventanas interiores, repisa, cubierta de equipaje trasero, asientos, tubo de dirección, volante de dirección, textiles y adorno del maletero.
- 5 V) Películas (empaquetado, vertedero, laminación, agricultura y horticultura, invernadero, mantillo, túnel, ensilaje), envoltorio de bala, piscinas, bolsas de basura, papel pintado, película elástica, rafia, película de desalinización, baterías y conectores.
- VI-1) Envoltura y embalaje de alimentos (flexible y sólido), botellas.
- VI-2) Sistemas de almacenamiento tales como cajas (cajones), equipaje, arcón, cajas domésticas, paletas, estantes, pistas, cajas de tornillos, paquetes y botes.
- 10 VI-3) Cartuchos, jeringas, aplicaciones médicas, recipientes para cualquier transporte, cestos de basura y contenedores de residuos, bolsas para desperdicios, contenedores, cubos de basura, bolsas de basura, tachos de basura, recipiente en general, tanques para agua / agua usada / química / gas / petróleo / gasolina / gasóleo; revestimientos de tanques, cajas, cajones, estuches de baterías, canales, dispositivos médicos tales como pistón, aplicaciones oftálmicas, dispositivos de diagnóstico y embalaje para ampollas farmacéuticas.
- 15 VII-1) Recubrimientos por extrusión (papel fotográfico, tetrapack, cubiertas de tubería), artículos domésticos de cualquier tipo (por ejemplo aparatos, botella térmica / perchas), sistemas de fijación tales como enchufes, abrazaderas de cable y alambre, cremalleras, cierres, cerraduras y cierres automáticos.
- 20 VII-2) Dispositivos de apoyo, artículos para el tiempo libre tal como deportes y dispositivos de entrenamiento, tapetes para gimnasia, botas de esquí, patines en línea, esquís, esquís cortos, superficies deportivas (por ejemplo pistas de tenis); tapas de rosca, tapas y tapones para botellas y botes.
- VII-3) Muebles en general, artículos de espuma (cojines, amortiguadores de impacto), espumas, esponjas, paños de cocina, tapetes, sillas de jardín, asientos de estadio, tablas, sofás, juguetes, kits de construcción (tableros / figuras /pelotas),casas de juegos, toboganes y vehículos de juego.
- 25 VII-4) Materiales para almacenamiento de datos magnéticos y ópticos.
- VII-5) Utensilios de cocina (para comer, beber, cocinar, almacenar).
- VII-6) Cajas para CD, casetes y cintas de video; artículos electrónicos de DVD, material de oficina de cualquier tipo (bolígrafos, sellos y tampones, el ratón, estantes, pistas), botellas de cualquier volumen y contenido (bebidas, detergentes, cosméticos incluyendo perfumes) y cintas adhesivas.
- 30 VII-7) Calzado (zapatos / suelas de zapatos), plantillas, polainas, adhesivos, adhesivos estructurales, cajas para alimentos (frutas, vegetales, carne, pescado), papel sintético, etiquetas para botellas, sofás, articulaciones artificiales (humano), placas de impresión (flexografía), tarjetas de circuito impreso y tecnologías de visualización.
- 35 VII-8) Dispositivos de polímeros de carga (talco, tiza, arcilla china (caolín), wollastonita, pigmentos, negro de carbón, TiO₂, mica, nanocomuestos, dolomita, silicatos, vidrios, amianto).
- Por tanto, una realización adicional de la presente invención se refiere a un artículo conformado, en particular una película, tubería, perfil, botella, tanque o recipiente, fibra que contiene una composición tal como se describió anteriormente.
- 40 Se prefiere una película. La película puede prepararse como una película soplada, película fundida o por medio de recubrimiento por extrusión. Especialmente se prefiere una película multicapa.
- Una realización adicional de la presente invención se refiere a un artículo conformado que contiene una composición tal como se describió anteriormente. El moldeo se lleva acabo en particular mediante inyección, soplado, compresión, roto-moldeado o moldeado en hueco o extrusión.
- 45 Una realización preferida de la presente invención es de manera similar al uso de una mezcla de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-ariilbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituido o etilenos tri-sustituidos para reducir la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirénicos.

Las mezclas preferidas de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos para el uso en la reducción de la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de estabilizantes de polímeros estirénicos son los mismos que aquéllos descritos para el procedimiento para reducir la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirénicos.

5

Los siguientes ejemplos ilustran la invención adicionalmente. Las partes o porcentajes se refieren al peso.

Ejemplo 1: Poliestireno con monómero de estireno reducido.

Se añade el 0,10% de aditivo a un poliestireno [PG383M de grado GPPS suministrado por Chimei, Taiwan] y se mezcla en una mezcladora Henschel. Entonces se extruye la mezcla en una extrusora de un solo husillo (Göttfert GmbH) a una temperatura de como máximo 220°C. Entonces se alimentan las pastillas de poliestireno obtenidas, a una máquina de moldeo por inyección (Engel GmbH), se mantienen en el cilindro durante 10 minutos a 250°C antes de la inyección. El contenido en monómero de estireno de las pacas obtenidas se mide mediante HPLC/UV. Los resultados se resumen en la tabla 3.

10

Tabla 3:

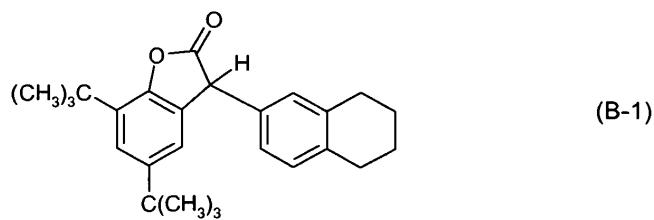
Ejemplo	Aditivo	Monómero de estireno restante
1a ^{a)}	0,10% del Compuesto B-1 ^{c)}	718
1b ^{a)}	0,10% de Irganox 3052 ^{d)}	772
1c ^{a)}	0,10% de Irganox 1726 ^{e)}	759
1d ^{a)}	0,10% de Acrilamida A-1 ^{f)}	746
1e ^{a)}	0,10% de Éster de acrilciano A ^{g)}	728
1f ^{b)}	0,05% de Irganox 1726 ^{e)} 0,05% de Irganox 3052 ^{d)}	708
1g ^{b)}	0,05% de Irganox 1726 ^{e)} 0,05% del Compuesto B-1 ^{c)}	694
1h ^{b)}	0,05% de Irganox 1726 ^{e)} 0,05% de Acrilamida A-1 ^{f)}	729
1i ^{b)}	0,05% de Irganox 1726 ^{e)} 0,05% de Éster de acrilciano A-2 ^{g)}	713

15

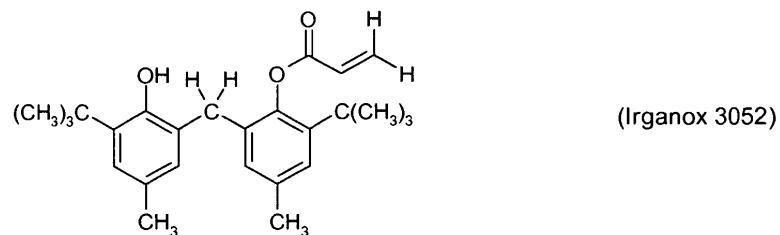
a) Ejemplo comparativo.

b) Ejemplo según la invención.

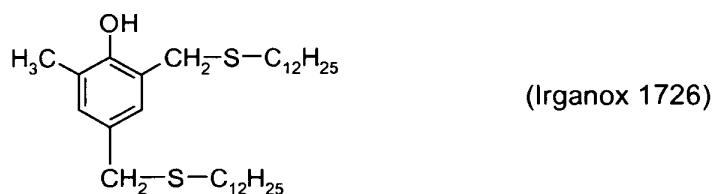
c) El compuesto B-1 es una 3-arylbenzofuran-2-ona de la siguiente fórmula:



d) Irganox 3052 (RTM, Ciba Inc.) es un acrilato de fenol de la siguiente fórmula:

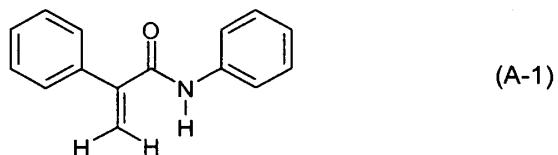


e) Irganox 1726 (RTM, Ciba Inc.) es un tioéter de fenol de la siguiente fórmula:

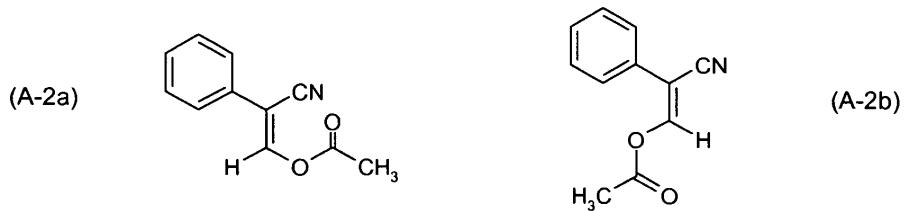


5

f) Acrilamida A-1 es un etileno 1,1-di-sustituido de la siguiente fórmula:



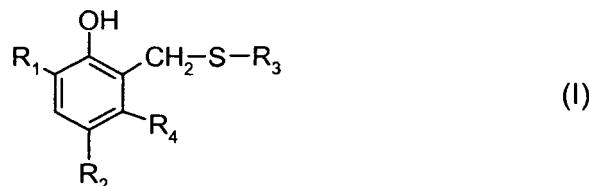
g) Éster de acrilciano A-2 es una mezcla isomérica de un etileno tri-sustituido de la siguiente fórmula:



10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de una mezcla para reducir la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirénicos, en el que la mezcla comprende al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos.
2. Uso según la reivindicación 1, en el que el componente a) es un compuesto de fórmula I



en la que

10 R₁ es hidrógeno, alquilo C₁-C₂₀, estirilo, α -metil-estirilo o -CH₂-S-R₃; o alquilo C₁-C₂₀ sustituido con alquenilo C₂-C₂₀, alquinilo C₃-C₂₀, cicloalquilo C₅-C₉, fenilo o tolilo;

R₂ es alquilo C₁-C₂₀ o -CH₂-S-R₃,

R₃ es alquilo C₁-C₂₀; alquilo C₁-C₂₀ sustituido con fenilo, hidroxilo, ciano, formilo, acetilo o -O-CO-R₅; alquenilo C₂-C₂₀, alquinilo C₃-C₂₀, cicloalquilo C₅-C₉; o cicloalquilo C₅-C₉ sustituido con hidroxilo, fenilo, 4-clorofenilo, 2-metoxicarbonilfenilo, p-tolilo, 1,3-benzotiazol-2-ilo, -(CHR₅)_nCOOR₆ o -(CHR₅)_nCONR₇R₈;

15 R₄ es hidrógeno o metilo,

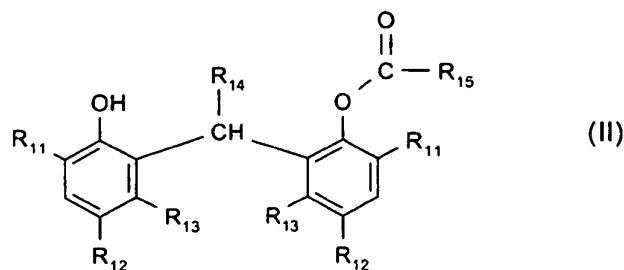
R₅ es hidrógeno o alquilo C₁-C₆,

R₆ es alquilo C₁-C₂₀; alquilo C₃-C₂₀ interrumpido con oxígeno o azufre; cicloalquilo C₅-C₉, fenilo, bencilo o tolilo,

R₇ y R₈ son independientemente entre sí hidrógeno o alquilo C₁-C₆, y

20 n es 1 ó 2.

3. Uso según la reivindicación 1, en el que el componente b) es un compuesto de fórmula II



en la que

25 R₁₁ y R₁₂ son cada uno independientemente del otro, alquilo C₁-C₂₅; cicloalquilo C₅-C₁₂ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; fenilalquilo C₇-C₉; o fenilo no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄,

R₁₃ es hidrógeno o metilo,

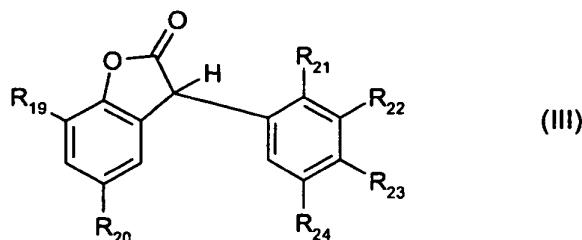
R₁₄ es hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

5

R_{15} es alquilo C₁-C₂₅; alquilo C₂-C₂₅ interrumpido con oxígeno, azufre o $\text{N}=\text{R}_{16}$; alquenilo C₂-C₂₄; fenilalquenilo C₈-C₃₀ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄; cicloalquilo C₅-C₁₂ no sustituido o sustituido con alquilo C₁-C₄; fenilalquilo C₈-C₃₀ no sustituido o sustituido en el anillo de fenilo con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄; o fenilo no sustituido o sustituido con halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxilo C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄, y

R_{16} es hidrógeno o alquilo C₁-C₁₈.

4. Uso según la reivindicación 1, en el que el componente c) es un compuesto de fórmula III



en la que

10

R_{19} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈,

R_{20} es alquilo C₁-C₁₂,

R_{21} es hidrógeno, alquilo C₁-C₄ o alcanoílo C₂-C₈,

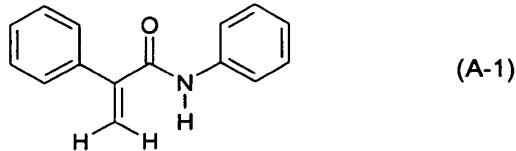
R_{22} es hidrógeno o alquilo C₁-C₈; o R_2 y R_{22} o R_{22} y R_{23} junto con los átomos de carbono a los que están unidos forman un anillo cicloalquíleno C₆-C₈,

15

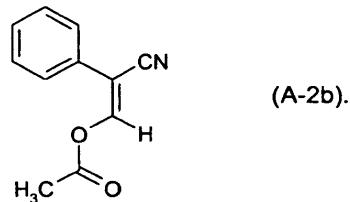
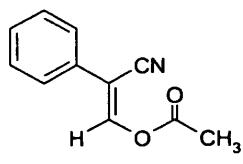
R_{23} es hidrógeno, alquilo C₁-C₄ o alcoxilo C₁-C₄, y

R_{24} es hidrógeno o alquilo C₁-C₁₂.

5. Uso según la reivindicación 1, en el que el componente d) es un compuesto de fórmula A-1, A-2a o A-2b



(A-2a)



20 6. Uso según la reivindicación 1, que comprende además de los componentes a), b), c) y d), aditivos adicionales.

7. Uso según la reivindicación 6, que comprende como aditivos adicionales estabilizantes frente a la luz, eliminadores de ácidos y/o agentes antiestáticos.

8. Uso según la reivindicación 1, en el que la mezcla de al menos dos componentes está presente en una cantidad de desde el 0,001 hasta el 5%, basándose en el peso del polímero estirénico.
9. Mezcla para reducir la cantidad de monómeros saturados o insaturados durante la producción y el procesamiento de polímeros estirénicos, comprendiendo la mezcla al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos; con la condición de que una mezcla que comprende un componente a) y un componente b) contiene al menos un tercer componente seleccionado de los grupos c) o d).
10. Mezcla según la reivindicación 9, con la condición de que se excluye una mezcla que comprende un componente a) y un componente b).
- 10 11. Composición que comprende
- i) un polímero estirénico, y
 - ii) una mezcla de aditivos de al menos dos componentes seleccionados del grupo que consiste en a) tioéteres de fenol, b) acrilatos de fenol, c) 3-arylbenzofuran-2-onas y d) etilenos 1,1-di-sustituidos o etilenos tri-sustituidos; con la condición de que una mezcla que comprende un componente a) y un componente b) contiene al menos un tercer componente seleccionado de los grupos c) o d).
- 15 12. Composición según la reivindicación 11, que no contiene una mezcla que comprende un componente a) y un componente b).
- 20 13. Composición según las reivindicaciones 11 ó 12, que comprende además de los componentes (i) y (ii), aditivos adicionales.
14. Composición de mezcla madre que comprende una mezcla de aditivos según las reivindicaciones 9 ó 10 y un material termoplástico que es idéntico o compatible con el polímero estirénico.
15. Composición de mezcla madre según la reivindicación 14, que comprende del 10 al 80% en peso de dicho material termoplástico.
- 25 16. Artículo conformado que contiene una mezcla según las reivindicaciones 9 ó 10.