

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 321**

51 Int. Cl.:

**C07D 401/14** (2006.01)

**C08K 5/3492** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2010 PCT/EP2010/062664**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.03.2011 WO11029744**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2010 E 10747463 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 2475655**

54 Título: **Estabilizador de aminas estéricamente impedidas**

30 Prioridad:

**10.09.2009 EP 09169926**

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

**19.02.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MENOZZI, EDOARDO;  
SALA, MASSIMILIANO;  
BASSI, ANNA;  
HOPPE, HOLGER;  
LUDOLPH, BJÖRN y  
LIPS, GÉRARD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**Observaciones :**

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

**ES 2 655 321 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Estabilizador de aminas estéricamente impedidas

5 Se sabe que las aminas estéricamente impedidas son estabilizadores eficientes para materiales orgánicos contra el efecto dañino de la luz y el calor, especialmente para polímeros sintéticos como las poliolefinas. Por ejemplo, las películas agrícolas producidas a partir de poliolefinas se estabilizan con estabilizadores de aminas estéricamente impedidas, ya que la transmisión de luz tiene un impacto importante sobre el crecimiento de los cultivos, y una transmisión de luz sostenible depende de la estabilidad de la película a largo plazo.

10 El átomo de nitrógeno estéricamente impedido de una amina estéricamente impedida puede estar unido a un átomo de hidrógeno, es decir, puede ser una amina secundaria, pero también puede comprender un sustituyente adicional, por ejemplo, un átomo de oxígeno, como en el caso de un alquiléter. La basicidad de una amina estéricamente impedida se reduce cuando su átomo de nitrógeno está sustituido con un átomo de oxígeno. Estas aminas estéricamente impedidas sustituidas con oxígeno han resultado especialmente útiles en aplicaciones donde hay una exposición a ácidos. Los ácidos o las trazas de ácidos pueden estar presentes desde el principio, por ejemplo, en resinas de recubrimiento curadas con ácidos, o pueden liberarse con el tiempo. En este último caso, puede tratarse de ácidos liberados de otro componente del material orgánico, por ejemplo, retardantes de llama que contienen halógenos específicos, o bien puede darse la inmisión de trazas de ácidos desde el ambiente externo, por ejemplo, debido a la exposición a vapores provenientes de agentes para proteger cultivos específicos, por ejemplo, Vapam.

En los antecedentes técnicos se han descrito numerosos estabilizadores de aminas estéricamente impedidas, con sustituciones con oxígeno o sin ellas.

20 En US 5096950 se describen estabilizadores de aminas estéricamente impedidas sustituidas con oxígeno útiles como estabilizadores para composiciones de poliolefinas.

En US 5844026 se describen estabilizadores de aminas estéricamente impedidas sustituidas con oxígeno útiles como estabilizadores para composiciones de poliolefinas.

25 En US 6117995 se describen estabilizadores de aminas estéricamente impedidas sustituidas con oxígeno útiles como estabilizadores para materiales orgánicos.

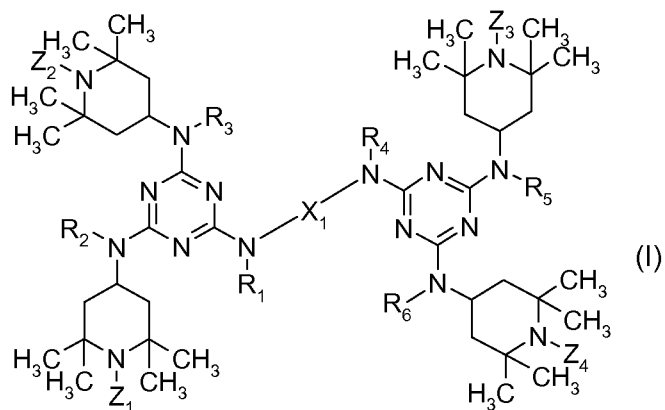
En EP-A-1840127 se describen estabilizadores de aminas estéricamente impedidas útiles como estabilizadores para materiales orgánicos.

Sin embargo, subsiste la necesidad de estabilizadores de aminas estéricamente impedidas sustituidas con oxígeno que provean una mayor estabilización de los materiales orgánicos a largo plazo.

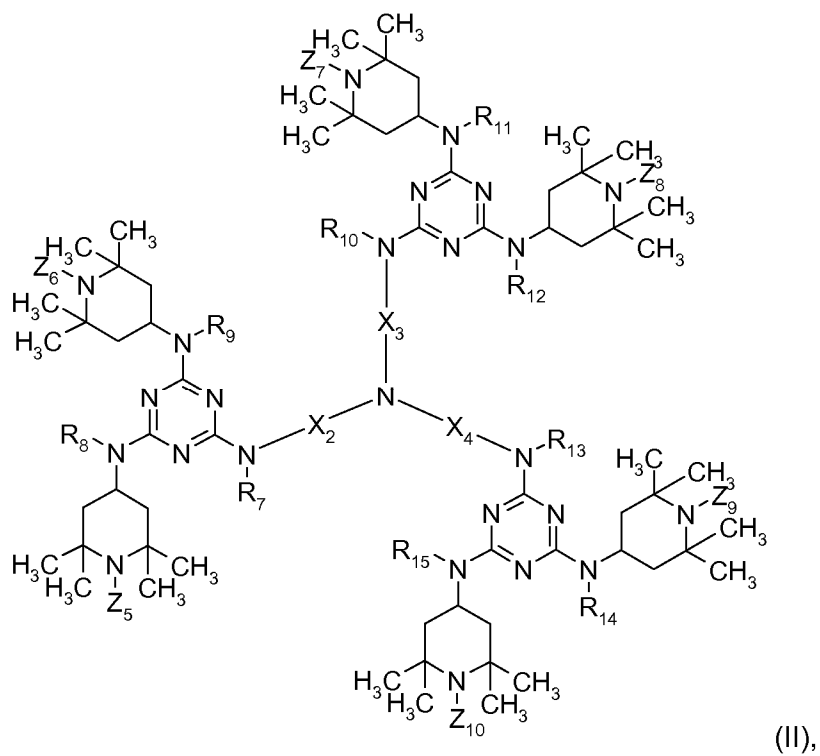
30 Otro aspecto es el reemplazo de los estabilizadores poliméricos de aminas estéricamente impedidas sustituidas con oxígeno, que por definición son mezclas de múltiples componentes, por estabilizadores de aminas estéricamente impedidas sustituidas con oxígeno más definidas, en principio en forma de moléculas individuales. Esto resultaría deseable para obtener una síntesis más precisa y manejable y una caracterización analítica ulterior más directa. Con materiales en forma de moléculas individuales, también podrían ajustarse mejor las propiedades físico-químicas.

35 Se ha descubierto una clase específica de estabilizadores de aminas estéricamente impedidas sustituidas con oxígeno que cumplen con los requisitos mencionados.

Una forma de realización de esta invención es un compuesto de fórmula I

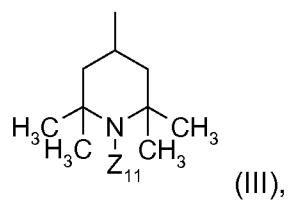


o fórmula II



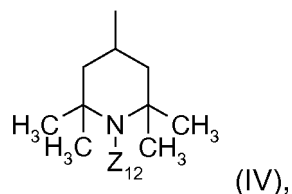
donde

5 R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III



hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquenilo, C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquenilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV



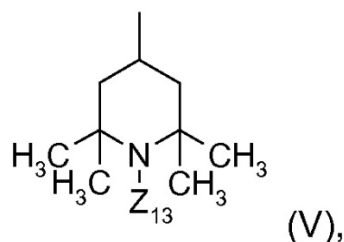
- 5 hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquenilo, C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquenilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquenilo, C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>5</sub> cicloalquenilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>1</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

- 10 Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquiloxilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alqueniloxilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquiniloxilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> ariloxilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquiloxilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquiloxilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

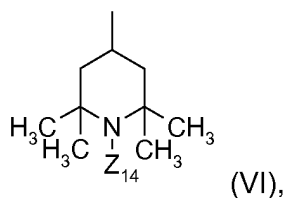
X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> alquileo o C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> alquileo sustituido con hidroxilo; o

R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V



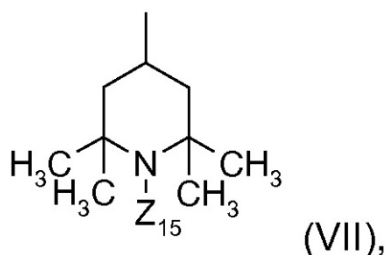
- 15 hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquenilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquenilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI



- 20 hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquenilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquenilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII



hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

5 R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

10 X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> alqueno o C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno sustituido con hidroxilo.

Un C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo abarca alquilo lineales o ramificados. Los ejemplos abarcan metilo, etilo, n-propilo, 1-metiletilo, n-butilo, 2-metilpropilo, 1-metilpropilo, terbutilo, pentilo, 1-metilbutilo, 2-metilbutilo, 3-metilbutilo, 1,1-dimetilpropilo, 1-etilpropilo, terbutilmetilo, hexilo, 1-metilpentilo, heptilo, isoheptilo, 2-etilpentilo, 1-propilbutilo, octilo, isooctilo, 1-etilhexilo, 2-etilhexilo, 1,1,3,3-tetrametilbutilo, 2,4,4-trimetilpentilo, nonilo, isononilo, neononilo, undecilo, laurilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo y octadecilo.

Se prefieren los C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, especialmente los C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> alquilo, particularmente los C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo. Un ejemplo preferido es el butilo, especialmente el n-butilo.

Un C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno abarca alqueno lineales o ramificados, incluyendo los posibles isómeros E y Z. Los ejemplos abarcan alilo, 3-metil-but-2-enilo, dec-9-enilo, hexadec-9-enilo y octadec-9-enilo. Se prefieren los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno. Un ejemplo preferido son los alilo.

Un C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo puede estar no sustituido o sustituido, por ejemplo, con uno o más C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo. Los ejemplos abarcan ciclopropilo, 3-metilciclopropilo, 2,2,3,3-tetrametilciclopropilo, ciclobutilo, ciclohexilo, cicloheptilo, 1-metilciclohexilo, 2-metilciclohexilo, 3-metilciclohexilo, 4-metilciclohexilo, 4-terbutilciclohexilo y cicloheptilo. Se prefieren los C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> cicloalquilo, particularmente los C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub> cicloalquilo. Un ejemplo preferido es el ciclohexilo.

25 Un C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno puede estar no sustituido o sustituido, por ejemplo, con uno o más C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo. Los ejemplos abarcan ciclohexenilo, cicloheptenilo y ciclooctenilo.

Un C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo puede estar no sustituido o sustituido, por ejemplo, con uno o más C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo. Los ejemplos abarcan biciclo[2.2.1]heptilo, biciclo[3.1.1]heptilo, 3-metil-biciclo[3.1.1]heptilo y 1,7,7-trimetilbiciclo[2.2.1]heptilo.

30 Un C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo puede ser, por ejemplo, propargilo, but-3-inilo, hex-5-inilo, oct-7-inilo, dec-9-inilo, dodec-11-inilo, tetradec-13-inilo, hexadec-15-inilo u octadec-17-inilo.

Se prefieren los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquinilo. Un ejemplo preferido es el propargilo.

Un C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo puede estar no sustituido o sustituido, por ejemplo, con uno o más C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo. Los ejemplos abarcan fenilo, 3-metilfenilo, 4-metilfenilo, dimetilfenilo, 3-etilfenilo, 4-etilfenilo, isopropilfenilo, terbutilfenilo, naftilo y bifenilo.

Se prefiere el fenilo no sustituido o sustituido, particularmente el fenilo no sustituido o parasustituido.

35 Un C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo puede ser, por ejemplo, bencilo, feniletilo o fenilpropilo. Un ejemplo preferido es el bencilo.

Un C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo puede ser, por ejemplo, α-metilbencilo, 3-metilbencilo, 4-metilbencilo, α,α-dimetilfenilo, α-etilbencilo, 4-etilbencilo, 4-propilbencilo, 4-isopropilbencilo, 4-terbutilbencilo o difenilmetilo.

Un C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo puede estar no sustituido o sustituido, por ejemplo, con un C<sub>1</sub>-C<sub>9</sub> alquilo. Los ejemplos abarcan metiloxilo, etiloxilo, propiloxilo (propoxilo), butiloxilo, hexiloxilo, octiloxilo y undeciloxilo.

Se prefieren los C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo. Los ejemplos preferidos abarcan metiloxilo, etiloxilo, propiloxilo, octiloxilo y undeciloxilo. En especial, se prefiere el propiloxilo.

5 Se prefieren los C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados. Los ejemplos abarcan metiloxilo, etiloxilo, n-propiloxilo, n-butiloxilo, n-pentiloxilo, 3-metilbutiloxilo, n-hexiloxilo, 3-metilpentiloxilo, 4-metilpentiloxilo, n-heptiloxilo, 3-metilhexiloxilo, 4-metilhexiloxilo, 5-metilhexiloxilo, 3-etilpentiloxilo, 3,4-dimetilheptiloxilo, n-octiloxilo, 3-metilheptiloxilo, 4-metilheptiloxilo, 5-metilheptiloxilo, 6-metilheptiloxilo, 3-etilhexiloxilo, 4-etilhexiloxilo, 3,4-dimetilhexiloxilo, 3,5-dimetilhexiloxilo, n-noniloxilo, 3-metiloctiloxilo, 4-metiloctiloxilo, 5-metiloctiloxilo, 6-metiloctiloxilo, 7-metiloctiloxilo, 3-etilheptiloxilo, 4-etilheptiloxilo, 5-etilheptiloxilo, 3,4-dimetilheptiloxilo, 3,5-dimetilheptiloxilo, 3,6-dimetilheptiloxilo, 4,5-dimetilheptiloxilo, 4,6-dimetilheptiloxilo, 5,6-dimetilheptiloxilo, n-undeciloxilo, n-lauriloxilo, n-trideciloxilo, n-tetradeciloxilo, n-pentadeciloxilo, n-hexadeciloxilo y n-octadeciloxilo.

10 Se prefieren los C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados.

15 Se prefieren los C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> alquilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> alquilo, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados.

Se prefieren los C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo lineales. Los ejemplos abarcan metiloxilo, etiloxilo, n-propiloxilo, n-butiloxilo, n-pentiloxilo, n-hexiloxilo, n-heptiloxilo, n-octiloxilo, n-noniloxilo, n-undeciloxilo y n-lauriloxilo.

20 En especial, se prefiere el metiloxilo, el etiloxilo y el n-propiloxilo.

Un C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquilo puede estar no sustituido o sustituido, por ejemplo, con un C<sub>1</sub>-C<sub>9</sub> alquilo. Los ejemplos abarcan prop-2-eniloxilo, prop-1-eniloxilo, but-2-eniloxilo y 3-metil-but-2-enilo.

Se prefieren los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquilo. Un ejemplo preferido es el prop-2-eniloxilo.

25 Un C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo puede ser, por ejemplo, ciclopentiloxilo, ciclohexiloxilo, cicloheptiloxilo o ciclooctiloxilo. Se prefieren los C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo. Un ejemplo preferido es el ciclohexiloxilo.

Un C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo puede ser, por ejemplo, ciclopenteniloxilo, ciclohexeniloxilo, ciclohepteniloxilo o cicloocteniloxilo.

Se prefieren los C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquilo. Un ejemplo preferido es el ciclohexeniloxilo.

30 Un C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo puede ser, por ejemplo, biciclo[2.2.1]heptiloxilo, biciclo[3.1.1]heptiloxilo, 3-metil-biciclo[3.1.1]heptiloxilo o 1,7,7-trimetilbiciclo[2.2.1]heptiloxilo.

Un C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquilo puede ser, por ejemplo, propargiloxilo.

Un C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> ariloxilo puede ser, por ejemplo, feniloxilo, naftiloxilo o bifeniloxilo.

Un C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo puede ser, por ejemplo, benciloxilo, 2-feniletilo o 3-fenilpropilo. Un ejemplo preferido es el benciloxilo.

35 Un C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo puede ser, por ejemplo, α-metilbenciloxilo, 3-metilbenciloxilo, 4-metilbenciloxilo, α,α-dimetilbenciloxilo, α-etilbenciloxilo, 4-etilbenciloxilo, 4-propilbenciloxilo, 4-isopropil-benciloxilo, 4-terbutilbenciloxilo o difenilmetiloxilo.

40 Un C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> alquilo puede estar no sustituido o sustituido, por ejemplo, con uno o más C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo. Los ejemplos abarcan etileno, propileno, 1-metiletileno, butileno, pentileno, 2-metilbutileno, hexametileno y octametileno. Se prefieren los C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> alquilo, particularmente los C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> alquilo. Los ejemplos preferidos abarcan hexametileno, propileno y etileno.

Un C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquilo sustituido con hidroxilo puede no presentar otras sustituciones o puede presentar sustituciones adicionales, por ejemplo, uno o más C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo. Los ejemplos abarcan 2-hidroxi-propileno, 2-hidroxi-butileno, 2,3-dihidroxi-butileno, 2,5-hexametileno y 2-hidroxi-2-metilpropileno.

Un ejemplo preferido es el 2-hidroxiopropileno.

Se prefiere un compuesto de fórmula I.

Se prefiere un compuesto de fórmula II.

Se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

5 R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

10 R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueniloxilo o benciloxilo;

X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> alquilenos; o

R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

15 R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

20 R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueniloxilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquiloxilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalqueniloxilo o benciloxilo;

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> alquilenos.

En especial, se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

25 R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo; o

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo.

En particular, se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III y R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV; o

R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V, R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI y R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII.

30 Además, se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente metiloxilo, etiloxilo, propiloxilo, octiloxilo, undeciloxilo o prop-2-eniloxilo; o

Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente metiloxilo, etiloxilo, propiloxilo, octiloxilo, undeciloxilo, ciclohexiloxilo o prop-2-eniloxilo.

35 También se prefiere un compuesto de fórmula I o II donde

R<sup>1</sup> y R<sup>4</sup> son independientemente hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo o C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo; o

R<sup>7</sup>, R<sup>10</sup> y R<sup>13</sup> son independientemente hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo o C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo.

Se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> alquileno; o

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> alquileno.

5 En particular, se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde X<sup>1</sup> es hexametileno; o

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son etileno.

También se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son butilo; o

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>13</sup> y R<sup>15</sup> son butilo.

10 Se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III o hidrógeno;

R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV o hidrógeno;

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo;

Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>12</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilo;

15 X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> alquileno; o

R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V o hidrógeno;

R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI o hidrógeno;

R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII o hidrógeno;

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo;

20 Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilo;

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> alquileno.

También se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III y R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV;

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son butilo;

25 Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son metiloxilo, etiloxilo, propiloxilo, octiloxilo o undeciloxilo;

X<sup>1</sup> es hexametileno; o

R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V, R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI y R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII;

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>13</sup> y R<sup>15</sup> son butilo;

Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son metiloxilo, etiloxilo, propiloxilo, octiloxilo, undeciloxilo o ciclohexiloxilo;

30 X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son etileno.

Se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde



- R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;
- 5 R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;
- R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;
- 10 Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados;
- X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> alqueno o C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno sustituido con hidroxilo; o
- 15 R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;
- R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;
- 20 R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;
- R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;
- 25 Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados;
- X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> alqueno o C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno sustituido con hidroxilo.
- Se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde
- 30 R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalqueno o bencilo;
- R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalqueno o bencilo;
- R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalqueno o bencilo;
- 35 Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados;
- X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> alqueno; o
- R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalqueno o bencilo;
- 40 R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalqueno o bencilo;
- R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalqueno o bencilo;

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueno, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalqueno o bencilo;

Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados;

5 X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> alqueno.

Se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III o hidrógeno;

R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV o hidrógeno;

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo;

10 Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados;

X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> alqueno; o

R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V o hidrógeno;

R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI o hidrógeno;

15 R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII o hidrógeno;

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo;

Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados;

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> alqueno.

20 Se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III o hidrógeno;

R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV o hidrógeno;

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo;

Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo lineal;

25 X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> alqueno; o

R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V o hidrógeno;

R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI o hidrógeno;

R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII o hidrógeno;

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo;

30 Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo lineal;

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> alqueno.

Se prefiere un compuesto de fórmula I o fórmula II donde

R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III y R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV;

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son butilo;

Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son metiloxilo, etiloxilo, n-propiloxilo o n-undeciloxilo;

X<sup>1</sup> es hexametileno; o

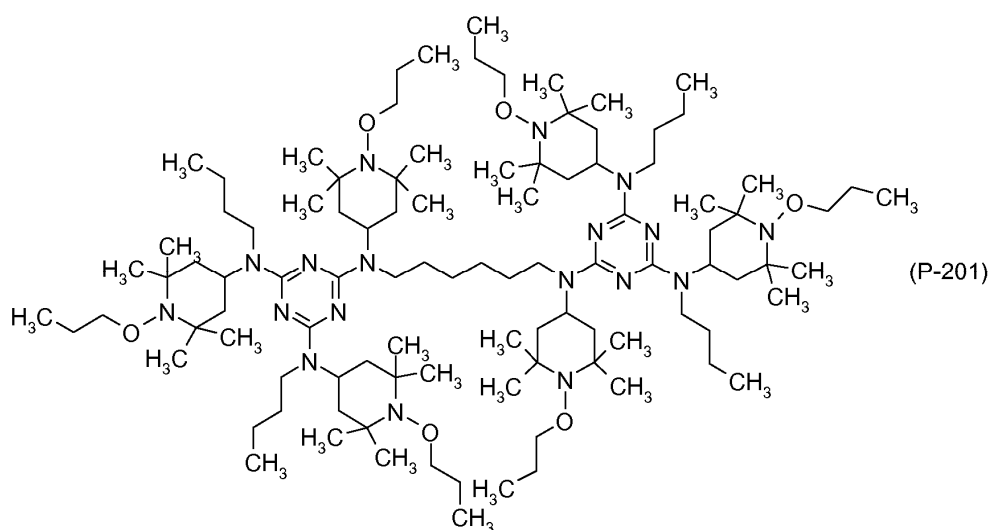
R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V, R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI y R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII;

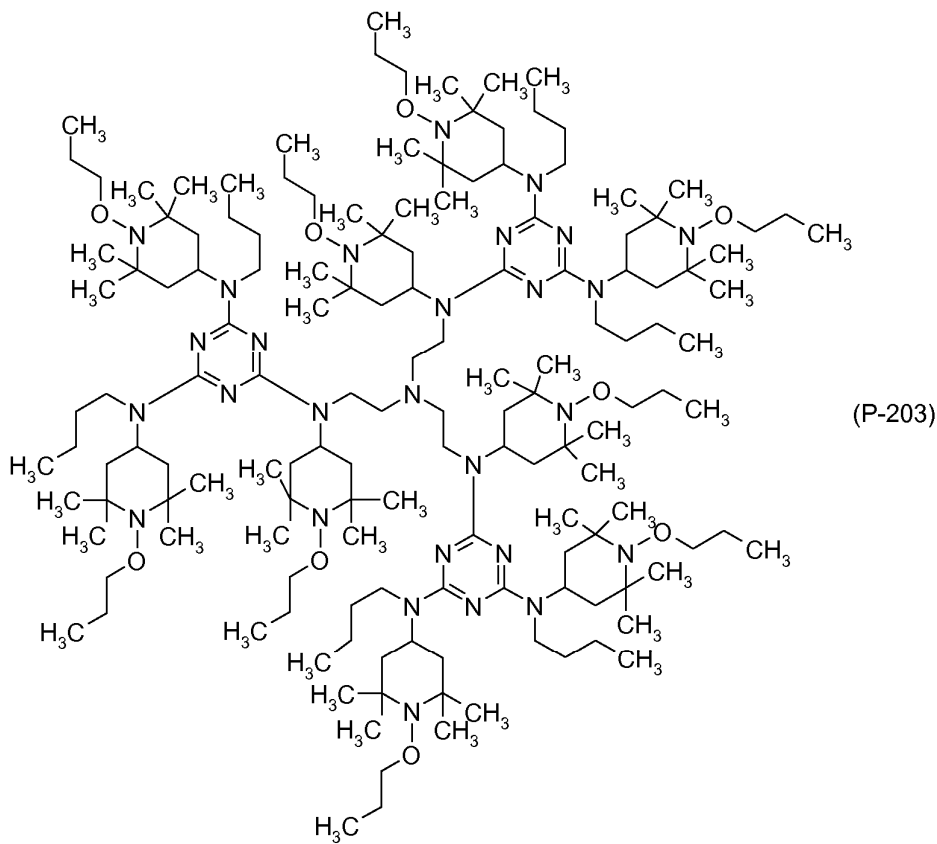
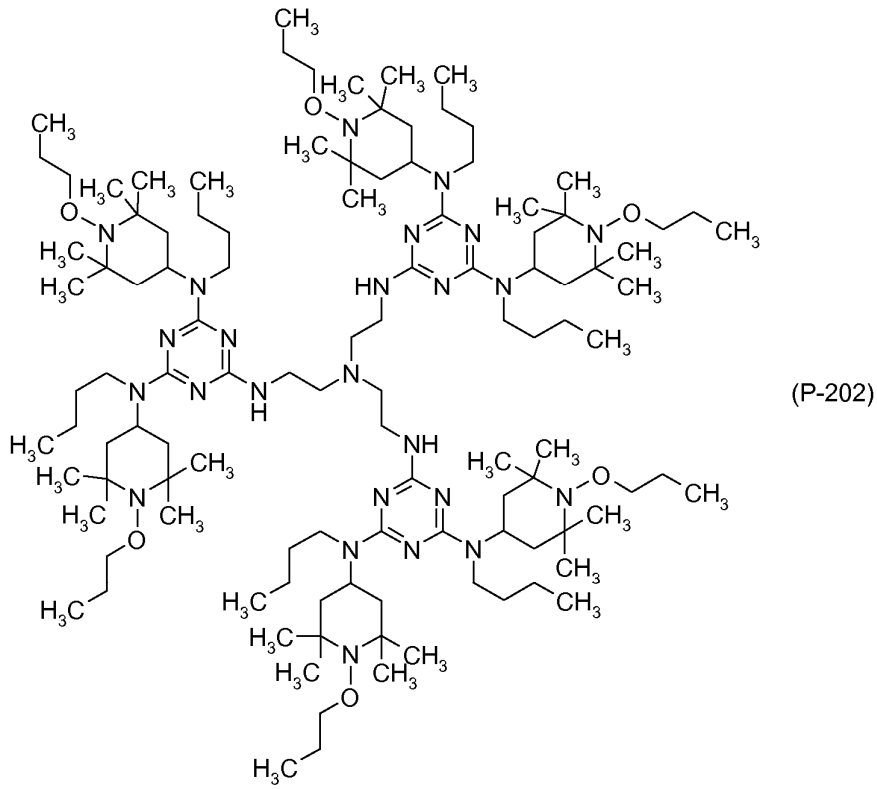
5 R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R, 1, R<sup>12</sup>, R<sup>13</sup> y R<sup>15</sup> son butilo,

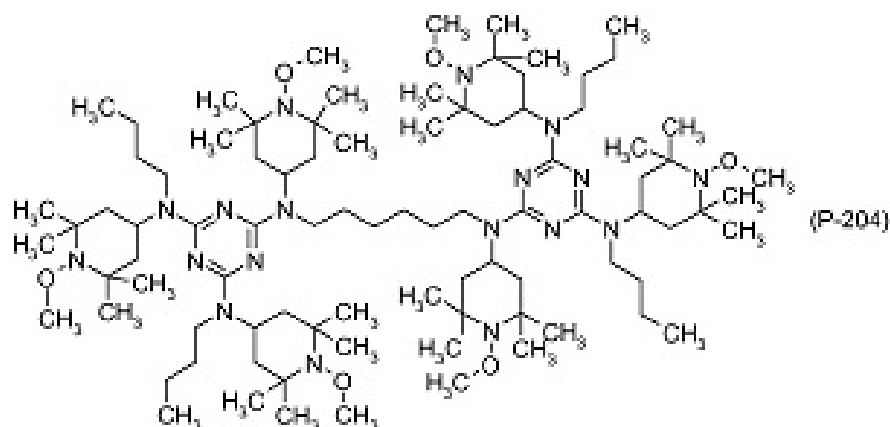
Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son metiloxilo, etiloxilo, n-propiloxilo o n-undeciloxilo;

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son etileno.

Se prefieren los compuestos P-201, P-202, P-203 o P-204. Los compuestos se representan a continuación.







Una forma de realización adicional de esta invención es una composición que comprende

- (a) un material orgánico que es susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz; y
- (b) al menos un compuesto de fórmula I o fórmula II.

5 Por ejemplo, un material orgánico comprende polímeros naturales, seminaturales o sintéticos.

A continuación se detallan ejemplos de polímeros.

1. Polímeros de monoolefinas o diolefinas, por ejemplo, polipropileno, poliisobutileno, poli-but-1-eno, poli-4-metilpent-1-eno, polivinilciclohexano, poliisopreno o polibutadieno, polímeros de cicloolefinas, por ejemplo, ciclo-penteno o norborneno, polietileno (que opcionalmente puede reticularse), por ejemplo, polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de alta densidad y alto peso molecular (HDPE-HMW), polietileno de alta densidad y ultra alto peso molecular (HDPE-UHMW), polietileno de media densidad (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), (VLDPE) o (ULDPE).

Las poliolefinas, es decir, los polímeros de monoolefinas mencionados en el párrafo anterior, preferiblemente el polietileno y el polipropileno, pueden prepararse con diversos métodos, especialmente con los siguientes.

- (a) Polimerización con radicales (normalmente a una presión y una temperatura altas).
- (b) Polimerización catalítica con un catalizador que normalmente contiene uno o más metales de los grupos IVb, Vb, Vlb o VIII de la tabla periódica. Estos metales usualmente comprenden uno o más ligandos, típicamente óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquénulos o arilos, que pueden estar coordinados en posiciones  $\pi$  o  $\sigma$ . Estos complejos metálicos pueden estar en formas libres o pueden fijarse sobre sustratos, típicamente cloruro de magnesio activado, cloruro de titanio (III) u óxido de aluminio o silicio. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores pueden usarse por sí mismos en la polimerización, o bien pueden usarse activadores adicionales, típicamente alquilos metálicos, hidruros metálicos, haluros de alquilos metálicos, óxidos de alquilos metálicos o alquinoxanos metálicos, donde los metales son elementos de los grupos Ia, IIa o IIIa de la tabla periódica. Los activadores pueden modificarse convenientemente con otros grupos de éster, éter, amina o sililo. Estos sistemas de catalizadores usualmente son clasificados como Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metalloceno o catalizadores para sitios únicos (SSC).

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

3. Copolímeros de monoolefinas o diolefinas, opcionalmente con otros monómeros vinílicos, por ejemplo, copolímeros de etileno/propileno, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) o mezclas con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de propileno/but-1-eno, copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de etileno/but-1-eno, copolímeros de etileno/hexeno, copolímeros de etileno/metilpenteno, copolímeros de etileno/hepteno, copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de etileno/vinilciclohexano, copolímeros de etileno/cicloolefinas (por ejemplo, COC etileno/norborneno), copolímeros de etileno/1-olefinas, donde la 1-olefina se genera in situ, copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/vinilciclohexeno, copolímeros de etileno/acrilato de alquilo, copolímeros de etileno/metacrilato de alquilo, copolímeros de etileno/acetato de vinilo o copolímeros de etileno/ácido acrílico, sales de éstos (ionómeros),

- terpolímeros de etileno con propileno y un dieno, por ejemplo, hexadieno, dicitlopentadieno o etiliden-norborneno, mezclas de estos copolímeros y los mencionados en 1, por ejemplo, copolímeros de polipropileno/etileno-propileno, copolímeros de LDPE/etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros de LDPE/etileno-ácido acrílico (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA, copolímeros de polialquileno/monóxido de carbono alternantes o aleatorios, o mezclas de éstos con otros polímeros, por ejemplo, poliamidas.
- 5
4. Resinas de hidrocarburos (por ejemplo, C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) modificadas con halógenos (por ejemplo, agentes adhesivos) o mezclas de polialquilenos y almidón.
- Los homopolímeros y los copolímeros de 1-4 pueden comprender cualquier estereoestructura, por ejemplo, sindiotáctica, isotáctica, hemisiotáctica o atáctica, y se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen los polímeros con estereobloques.
- 10
5. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(α-metilestireno).
6. Homopolímeros aromáticos o copolímeros derivados de monómeros vinil aromáticos, incluyendo estireno, α-metilestireno, todos los isómeros del vinil tolueno, especialmente p-viniltolueno, todos los isómeros de etil estireno, propil estireno, vinil bifenilo, vinil naftaleno o vinil antraceno o mezclas de éstos. Los homopolímeros y los copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura, por ejemplo, sindiotáctica, isotáctica, hemisiotáctica o atáctica, y se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen los polímeros con estereobloques.
- 15
- 6a. Copolímeros con los monómeros vinil aromáticos y los comonómeros mencionados con anterioridad, particularmente etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maleicos, maleimidas, acetato de vinilo, cloruro de vinilo, derivados acrílicos o mezclas de éstos, por ejemplo, estireno/butadieno, estireno/acrilonitrilo, estireno/etileno (interpolímeros), estireno/metacrilato de alquilo, estireno/butadieno/acrilato de alquilo, estireno/butadieno/metacrilato de alquilo, estireno/anhídrido maleico, estireno/acrilonitrilo/acrilato de metilo, mezclas con una alta resistencia al impacto de copolímeros de estireno y otros polímeros, por ejemplo, poliácridatos, polímeros de dieno o terpolímeros de etileno/propileno/dieno, copolímeros de bloques de estireno, por ejemplo, estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etileno/butileno/estireno o estireno/etileno/propileno/estireno.
- 20
- 6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados en 6, especialmente policiclohexileno (PCH), preparado mediante la hidrogenación de poliestireno atáctico, frecuentemente denominado polivinilciclohexano (PVCH).
- 25
- 6c. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados en 6a. Los homopolímeros y los copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura, por ejemplo, sindiotáctica, isotáctica, hemisiotáctica o atáctica, y se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen los polímeros con estereobloques.
- 30
7. Copolímeros de injertos de monómeros aromáticos de vinilo, por ejemplo, estireno o α-metilestireno, por ejemplo, copolímeros de estireno sobre polibutadieno, estireno sobre polibutadieno-estireno o polibutadieno-acrilonitrilo, estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) en polibutadieno, estireno, acrilonitrilo y metacrilato de metilo sobre polibutadieno, estireno y anhídrido maleico en polibutadieno, estireno, acrilonitrilo y anhídrido maleico o maleimida sobre polibutadieno, estireno y maleimida sobre polibutadieno, estireno y acrilatos o metacrilatos de alquilo sobre polibutadieno, estireno y acrilonitrilo en terpolímeros de etileno/propileno/dieno, estireno y acrilonitrilo sobre polialquil acrilatos o polialquil metacrilatos, estireno y acrilonitrilo sobre copolímeros de acrilato/butadieno, mezclas de éstos con los copolímeros enumerados en 6, por ejemplo, mezclas de copolímeros conocidas como polímeros ABS, MBS, ASA o AES.
- 35
- 40
8. Polímeros que contienen halógenos, por ejemplo, policloropreno, cauchos clorados, copolímeros clorados o bromados de isobutileno-isopreno (caucho de halobutilo), polietileno clorado o sulfoclorado, copolímeros de etileno y etileno clorado, homo y copolímeros de epiclorohidrina, especialmente polímeros de compuestos de vinilo que contienen halógenos, por ejemplo, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, copolímeros de éstos, por ejemplo, copolímeros de cloruro de vinilo/cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo/acetato de vinilo o cloruro de vinilideno/acetato de vinilo.
- 45
9. Polímeros derivados de ácidos α,β-insaturados o derivados de éstos, por ejemplo, poliácridatos, polimetacrilatos, polimetil metacrilatos, poliácridamidas o poliácrlonitrilos, modificados por el impacto con acrilato de butilo.
- 50
10. Copolímeros de los monómeros mencionados en 9, opcionalmente con otros monómeros insaturados, por ejemplo, copolímeros de acrilonitrilo/butadieno, copolímeros de acrilonitrilo/acrilato de alquilo, copolímeros de acrilonitrilo/acrilato de alcoialquilo o acrilonitrilo/haluro de vinilo o terpolímeros de acrilonitrilo/metacrilato de alquilo/butadieno.

11. Polímeros derivados de alcoholes o aminas insaturadas o derivados de acilo o acetales de éstos, por ejemplo, alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, estearato de polivinilo, benzoato de polivinilo, maleato de polivinilo, polivinilbutiral, ftalato de polialilo o polialilmelamina, copolímeros con las olefinas mencionadas en 1.
- 5 12. Homopolímeros o copolímeros de éteres cíclicos, por ejemplo, polialquilenglicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o copolímeros de éstos con éteres de bisglicidilo.
13. Poliacetales, por ejemplo, polioximetileno, polioximetilenos que contienen óxido de etileno como comonomero, poliacetales modificados con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o MBS.
14. Óxidos o sulfuros de polifenileno, mezclas de óxidos de polifenileno con polímeros de estireno o poliamidas.
- 10 15. Poliuretanos derivados de poliéteres terminados en hidroxilo, poliésteres o polibutadienos por una parte y poliisocianatos alifáticos o aromáticos por otra, precursores de éstos.
- 15 16. Poliamidas o copoliamidas derivadas de diaminas, ácidos dicarboxílicos, ácidos aminocarboxílicos o las lactamas correspondientes, por ejemplo, poliamida 4, poliamida 6, poliamida 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas derivadas de diamina de m-xileno y ácido adípico, poliamidas preparadas a partir de hexametildiamina y ácido isoftálico y/o ácido tereftálico, con elastómeros como modificadores o sin ellos, por ejemplo, poli-2,4,4-trimetilhexametilentereftalamida o polifenilenoisoftalamida, copolímeros de bloques de las poliamidas mencionadas con poliolefinas, copolímeros de olefinas, ionómeros o elastómeros unidos o injertados químicamente o combinados con poliéteres, por ejemplo, polietilenglicol, polipropilenglicol o politetrametilenglicol, poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS, poliamidas condensadas durante el procesamiento (sistemas de poliamidas RIM).
- 20 17. Poliureas, poliimidias, poliamida-imidas, polieterimidias, poliesterimidias, polihidantoinas, polibencimidazoles.
- 25 18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos, dioles, ácidos hidroxicarboxílicos o las lactonas o los láctidos correspondientes, por ejemplo, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, politereftalato de 1,4-dimetilolciclohexano, naftalato de polialquileno, polihidroxibenzoatos, ésteres de copoliésteres derivados de poliéteres terminados en hidroxilo, poliésteres modificados con policarbonatos o MBS. Los copoliésteres pueden comprender, por ejemplo y sin limitaciones, polibutilensuccinato/tereftalato, polibutilenadipato/tereftalato, politetrametilenadipato/tereftalato, polibutilensuccinato/adipato, polibutilensuccinato/carbonato, poli-3-hidroxi-butilirato/octanoato, poli-3-hidroxi-butilirato/hexanoato/decanoato. Además, los poliésteres alifáticos pueden comprender, por ejemplo y sin limitaciones, poli(hidroxialcanoatos), particularmente poli(propiolactona), poli(butirilactona), poli(pivalolactona), poli(valerolactona), poli(caprolactona), polietilensuccinato, 30 polipropilensuccinato, polibutilensuccinato, polihexametilensuccinato, polietilenadipato, polipropilenoadipato, polibutilenoadipato, polihexametilenadipato, polietilenoaxalato, polipropilenoaxalato, polibutilenoaxalato, polihexametilenoxalato, polietilensebacato, polipropilensebacato, polibutilensebacato, ácido poliláctico (PLA), poliésteres modificados con policarbonatos o MBS. El término "ácido poliláctico (PLA)" designa un homopolímero que preferiblemente comprende poli-L-láctidos o una mezcla o una aleación con otros polímeros, un copolímero de ácido 35 láctico o un láctido con otros monómeros, tales como ácidos hidroxicarboxílicos, por ejemplo, ácido glicólico, ácido 3-hidroxi-butírico, ácido 4-hidroxi-butírico, ácido 4-hidroxi-valérico, ácido 5-hidroxi-valérico, ácido 6-hidroxi-caproico o formas cíclicas de éstos. Los términos "ácido láctico" y "láctido" abarcan L-ácido láctico, D-ácido láctico, mezclas o dímeros de éstos, L-láctido, D-láctido, meso-láctido o mezclas de éstos.
19. Policarbonatos o carbonatos de poliésteres.
- 40 20. Policetonas.
21. Polisulfonas, sulfonas de poliéteres y cetonas de poliéteres.
22. Polímeros reticulados derivados de aldehídos por una parte y fenoles, ureas y melaminas por otra, por ejemplo, resinas de fenol/formaldehído, urea/formaldehído o melamina/formaldehído.
23. Resinas alquídicas secantes y no secantes.
- 45 24. Resinas de poliéster insaturadas derivadas de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados o insaturados con alcoholes polihídricos o compuestos de vinilo como agentes reticulantes o variantes con halógenos con una inflamabilidad baja.
25. Resinas acrílicas reticulables derivadas de acrilatos sustituidos, por ejemplo, acrilatos epoxilo, acrilatos de uretano o acrilatos de poliésteres.

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

27. Resinas de epoxilo reticuladas derivadas de compuestos alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos o de glicidilo aromáticos, por ejemplo, productos de diglicidil éteres de bisfenol A y bisfenol F reticulados con endurecedores habituales, por ejemplo, anhídridos o aminas, con aceleradores o sin ellos.

28. Polímeros naturales, por ejemplo, celulosa, caucho, gelatina, derivados homólogos químicamente modificados de éstos, por ejemplo, acetatos de celulosa, propionatos de celulosa, butiratos de celulosa, éteres de celulosa, por ejemplo, metil celulosa, colofonias o derivados de éstas.

29. Mezclas de los polímeros mencionados con anterioridad (polimezclas), por ejemplo, PP/EPDM, poliamida/EPDM o ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/acrilatos, POM/PUR termoplástico, PC/PUR termoplástico, POM/acrilato, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA6.6, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS o PBT/PET/PC.

Un aglutinante de recubrimiento es, por ejemplo, un sistema con dos componentes catalizado con un ácido o un sistema de secado al aire.

15 Un polímero preferido para el componente (a) es un polímero termoplástico o un aglutinante de recubrimiento.

En particular, el componente (a) es un polímero termoplástico. Vale destacar el grupo de poliolefinas termoplásticas, especialmente los homo o copolímeros que contienen propileno polimerizado o etileno. Se prefiere especialmente el polipropileno o el polietileno, particularmente el polietileno.

Como componente (a), también se prefieren los polímeros biodegradables de origen natural o sintético.

20 Los ejemplos abarcan polietilensuccinato (Lunare SE (RTM, Nihon Shokubai)), polibutilensuccinato (Bionolle 1000 (RTM, Showa Highpolymer)), polibutilensuccinato/adipato (Bionolle 3000 (RTM, Showa Highpolymer)), polibutilensuccinato/carbonato (lupec (RTM, Mitsubishi Gas Chemicals)), polibutilensuccinato/tereftalato (Biomax (RTM, Dupont), Ecoflex (RTM, BASF), EasterBio (RTM, Eastman Chemicals)), policaprolactona (CelGreen PH (RTM, Daicel Kagaku), Tone (RTM, UCC)), poli(hidroxialcanoatos) (Nodax (RTM, Procter and Gamble), Metabolix), poli-3-hidroxi-butilirato (Biogreen (RTM, Mitsubishi Gas Chemicals)), ácido poliláctico (NatureWorks (RTM, Cargill), LACEA (RTM, Mitsui Chemicals), Lacty (RTM, Shimadzu Seisakusho)), amidas de poliésteres o mezclas de estos materiales con almidón natural o modificado, polisacáridos, lignina, harina de madera, celulosa o quitina.

La cantidad empleada del componente (b) con relación al componente (a) varía con el material orgánico en particular y la aplicación seleccionada.

30 En general, el componente (b) de la presente invención se emplea en una proporción en peso de entre aproximadamente 0,01% y aproximadamente 10% con relación al componente (a).

Un rango ventajoso abarca entre 0,05% y 5%, particularmente entre 0,05% y 3%. En especial, se prefiere usar entre 0,1% y 1%.

35 Otro rango particularmente ventajoso para la mejora de retardo de las llamas es de entre 0,6% y 3%, especialmente entre 0,7% y 1,5%.

La composición descrita, que comprende el componente (a) y el componente (b), puede contener otros aditivos.

A continuación se proveen ejemplos de aditivos adicionales.

#### 1. Antioxidantes

40 1.1. Monofenoles alquilados, por ejemplo, 2,6-di-terbutil-4-metilfenol, 2-terbutil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-terbutil-4-etilfenol, 2,6-di-terbutil-4-n-butilfenol, 2,6-di-terbutil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-( $\alpha$ -metilciclohexil)-4,6-dimetil-fenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-terbutil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles lineales o ramificados en las cadenas laterales, por ejemplo, 2,6-dinonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilundec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol o mezclas de éstos.

45 1.2. Alquiltiometilfenoles, por ejemplo, 2,4-dioctiltiometil-6-terbutilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-di-dodeciltiometil-4-nonilfenol.



- 1.3. Hidroquinonas o hidroquinonas alquiladas, por ejemplo, 2,6-di-terbutil-4-metoxifenol, 2,5-di-terbutilhidroquinona, 2,5-di-teramil-hidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-terbutilhidroquinona, 2,5-di-terbutil-4-hidroxianisol, 3,5-di-terbutil-4-hidroxianisol, 3,5-di-terbutil-4-estearato de hidroxifenilo, bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenil)adipato.
- 5 1.4. Tocoferoles, por ejemplo,  $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -tocoferol,  $\gamma$ -tocoferol,  $\delta$ -tocoferol o mezclas de éstos (vitamina E).
- 1.5. Éteres de tiodifenilo hidroxilados, por ejemplo, 2,2'-tio-bis-(6-terbutil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tio-bis-(6-terbutil-3-metilfenol), 4,4'-tio-bis-(6-terbutil-2-metilfenol), 4,4'-tio-bis-(3,6-di-secamilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)-disulfuro.
- 10 1.6. Alquilidambisfenoles, por ejemplo, 2,2'-metilenbis(6-terbutil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-terbutil-4-etilfenol), 2,2'-metilenbis[4-metil-6-( $\alpha$ -metilciclohexil)-fenol], 2,2'-metilenbis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenbis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4,6-di-terbutilfenol), 2,2'-etilidambis(4,6-di-terbutilfenol), 2,2'-etilidambis(6-terbutil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis[6-( $\alpha$ -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis[6-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenbis(2,6-di-terbutilfenol), 4,4'-metilenbis(6-terbutil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-terbutil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-terbutil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-terbutil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-terbutil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, bis[3,3-bis(3'-terbutil-4'-hidroxifenil)butirato] de etilenglicol, bis(3-terbutil-4-hidroxi-5-metilfenil)diciclopentadieno, bis[2-(3'-terbutil-2'-hidroxil-5'-metilbencil)-6-terbutil-4-metilfenil]tereftalato, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(5-terbutil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra-(5-terbutil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano.
- 15 1.7. Compuestos de O, N o S-bencilo, por ejemplo, éter de 3,5,3',5'-tetra-terbutil-4,4'-dihidroxidibencilo, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato, tridacil-4-hidroxi-3,5-di-terbutilbencilmercaptoacetato, tris(3,5-di-terbutil-4-hidroxibencil)amina, bis(4-terbutil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditiotereftalato, bis(3,5-diterbutil-4-hidroxibencil)sulfida, isoocetil-3,5-di-terbutil-4-hidroxibencilmercaptoacetato.
- 20 1.8. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo, dioctadecil-2,2-bis(3,5-di-terbutil-2-hidroxibencil)malonato, dioctadecil-2-(3-terbutil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato, didodecilmercaptoetil-2,2-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxibencil)malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxibencil)malonato.
- 25 1.9. Compuestos de hidroxibencilo aromático, por ejemplo, 1,3,5-tris(3,5-di-terbutil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-terbutil-4-hidroxibencil)fenol.
- 30 1.10. Compuestos de triazina, por ejemplo, 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-terbutil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris-(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diterbutil-4-hidroxibencil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-terbutil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 2,4,6-tris-(3,5-di-terbutil-4-hidroxifeniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencil)isocianurato.
- 35 1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo, dimetil-2,5-di-terbutil-4-hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-terbutil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-terbutil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-terbutil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, sal de calcio del éster de monoetilo del ácido 3,5-di-terbutil-4-hidroxibencilfosfónico.
- 1.12. Acilaminofenoles, por ejemplo, 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxiestearanilida, N-(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenil)carbamato de octilo.
- 40 1.13. Ésteres de ácido  $\beta$ -(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo, metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 45 1.14. Ésteres de ácido  $\beta$ -(5-terbutil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo, metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 50 1.15. Ésteres de ácido  $\beta$ -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo, metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol,

neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxietyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

5 1.16. Ésteres de ácido 3,5-di-terbutil-4-hidroxietylacético con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo, metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxietyl-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

10 1.17. Amidas de ácido  $\beta$ -(3,5-di-terbutil-4-hidroxietyl)propiónico, por ejemplo, N,N'-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxietylpropionil)hexametilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxietylpropionil)trimetilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxietylpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-terbutil-4-hidroxietyl]propioniloxi)etyl]oxamida (Naugard XL-1, (RTM, Uniroyal).

1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)

15 1.19. 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'-dicrohexil-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-toluenosulfamil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, N-allildifenilamina octilada, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-teroctilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina, por ejemplo, p,p'-di-teroctildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butirilaminofenol, 4-nonanilaminofenol, 4-dodecanilaminofenol, 4-octadecanilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-terbutil-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 teroctilada, mezclas de  
20 25 25 terbutil/teroctildifenilaminas mono o dialquiladas, mezclas de nonildifenilaminas mono o dialquiladas, mezclas de dodecildifenilaminas mono o dialquiladas, mezclas de isopropil/isohepildifenilaminas mono o dialquiladas, mezclas de terbutildifenilaminas mono o dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, mezclas de terbutil/teroctilfenotiazinas mono o dialquiladas, mezclas de teroctil-fenotiazinas mono o dialquiladas, N-allilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno.

30 2. Absorbentes UV, estabilizadores ante la luz

2.1. 2-(2'-hidroxietyl)benzotriazoles, por ejemplo, 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-diterbutil-2'-hidroxietyl)benzotriazol, 2-(5'-terbutil-2'-hidroxietyl)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-terbutil-2'-hidroxietyl)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terbutil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-terbutil-2'-hidroxietyl)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-teramil-2'-hidroxietyl)benzotriazol, 2-(3',5'-bis-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-2'-hidroxietyl)benzotriazol, 2-(3'-terbutil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terbutil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)-carboniletil]-2'-hidroxietyl)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terbutil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terbutil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-terbutil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-terbutil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxietyl)benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3'-terbutil-2'-hidroxi-5'-(2-iso-octiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2,2'-metilenebis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenol, el producto de la transesterificación del 2-[3'-terbutil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxietyl]-2H-benzotriazol con polietilenglicol 300, [R-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-COO-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>]<sub>2</sub>, donde R es 3'-terbutil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenilo, 2-[2'-hidroxi-3'-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-fenil]benzotriazol.

45 2.2. 2-hidroxi-benzofenonas, por ejemplo, derivados de 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-deciloxi, 4-dodeciloxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi, 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi.

50 2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos o no sustituidos, por ejemplo, salicilato de 4-terbutil-fenilo, salicilato de fenilo, salicilato de octilfenilo, dibencil resorcinol, bis(4-terbutilbencil)resorcinol, bencil resorcinol, 3,5-di-terbutil-4-hidroxi-benzoato de 2,4-di-terbutilfenilo, 3,5-di-terbutil-4-hidroxi-benzoato de hexadecilo, 3,5-di-terbutil-4-hidroxi-benzoato de octadecilo, 3,5-di-terbutil-4-hidroxi-benzoato de 2-metil-4,6-di-terbutilfenilo.

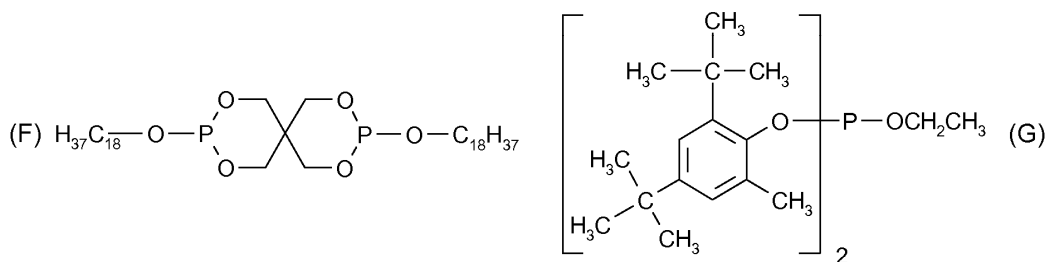
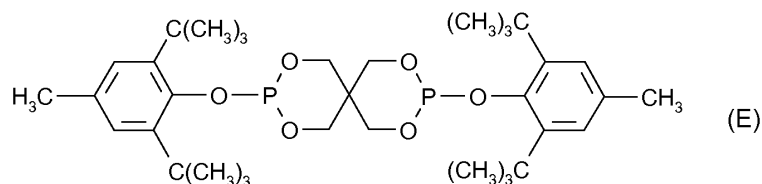
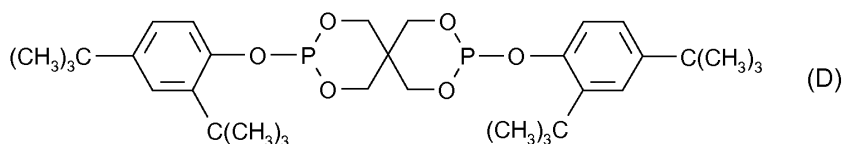
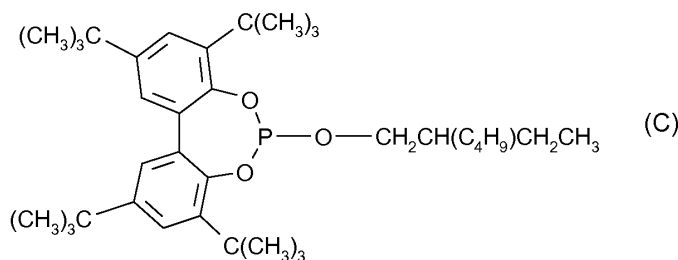
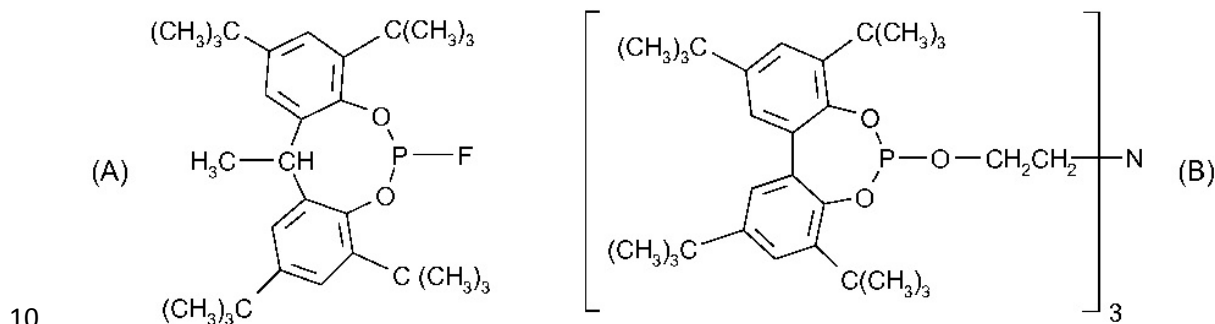
2.4. Acrilatos, por ejemplo,  $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difenilacrilato de etilo,  $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difenilacrilato de isoocilo,  $\alpha$ -carbometoxicinamato de metilo,  $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil-p-metoxicinamato de metilo,  $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil-p-metoxi-cinamato de butilo,  $\alpha$ -carbometoxi-p-metoxicinamato de metilo, N-( $\beta$ -carbometoxi- $\beta$ -cianovinil)-2-metilindolina, neopentiltetra( $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difenilacrilato).

- 2.5. Compuestos de níquel, por ejemplo, complejos de níquel de 2,2'-tio-bis [4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], por ejemplo, complejos 1:1 ó 1:2, con ligandos adicionales o sin ellos, por ejemplo, n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexil-dietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel de ésteres monoalquílicos, por ejemplo, éster metílico o etílico, ácido 4-hidroxi-3,5-di-terbutilbencilfosfónico, complejos de níquel con cetoximas, por ejemplo, 2-hidroxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complejos de níquel con 1-fenil-4-lauril-5-hidroxi-pirazol, con ligandos adicionales o sin ellos.
- 2.6. Aminas estéricamente impedidas, por ejemplo, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)succinato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-butil-3,5-di-terbutil-4-hidroxibencilmalonato, condensado de 1-(2-hidroxi-etil)-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-ter-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)nitrilotriacetato, tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanodiil)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-bencil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-ditert-butilbencil)malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)succinato, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, 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, condensado de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, condensado de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-ciclohexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, condensado de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina o 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS, reg. N° 136504-96-6), condensado de 1,6-hexanodiamina y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina o N,N-dibutilamina y 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS, reg. N° 192268-64-7), N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro[4,5]decano, el producto de la reacción entre 7,7,9,9-tetrametil-2-cicoundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro-[4,5]decano y epiclohidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)oxocarbonil)-2-(4-metoxifenil)etano, N,N'-bisformil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina, diéster de ácido 4-metoximetilmalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, el producto de la reacción entre un copolímero de anhídrido de ácido maleico de una  $\alpha$ -olefina y 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-tetrametilpiperidina-4-il)-N-butilamino]-6-(2-hidroxi-etil)amino-1,3,5-triazina, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecaniloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 5-(2-etilhexanil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, Sanduvor (RTM, Clariant, CAS, reg. N° 106917-31-1), 5-(2-etilhexanil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, el producto de la reacción entre 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-piperidina-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triazina y N,N'-bis(3-aminopropil)etilendiamina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(2,2,6,6-tetrametilpiperazina-3-ona-4-il)amino)-s-triazina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(1,2,2,6,6-pentametilpiperazina-3-ona-4-il)amino)-s-triazina.
- 2.7. Oxamidas, por ejemplo, 4,4'-dioctiloxianilida, 2,2'-dietoxioxanilida, 2,2'-dioctiloxi-5,5'-di-terbutoxanilida, 2,2'-didodeciloxi-5,5'-di-terbutoxanilida, 2-etoxi-2'-etiloxanilida, N,N'-bis(3-dimetilaminopropil)oxamida, 2-etoxi-5-terbutil-2'-etoxanilida, su mezcla con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-terbutoxanilida, mezclas de oxanilidas o o p-metoxi-disustituidas, mezclas de oxanilidas o o p-etoxi-disustituidas.
- 2.8. 2-(2-hidroxi-fenil)-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-dihidroxi-fenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-propiloxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(4-metilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-dodeciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-trideciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-octiloxipropiloxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxi)propoxi]-2-hidroxi-fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-dodeciloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-hexiloxi)fenil-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-butoxi-2-hidroxi)propoxi]fenil]-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-fenil)-4-(4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-[3-(2-etilhexil-1-oxi)-2-hidroxi]propiloxi]fenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(4-[2-etilhexiloxi]-2-hidroxi-fenil)-6-(4-metoxifenil)-1,3,5-triazina.
3. Desactivadores de metales, por ejemplo, N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-salicilil hidrazina, N,N'-bis(salicilil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-terbutil-4-hidroxi-fenilpropionil)hidrazina, 3-salicililamino-1,2,4-triazol, bis(benciliden)oxalil dihidrazida, oxanilida, isoftalil dihidrazida, sebacil bisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipil dihidrazida, N,N'-bis(salicilil)oxalil dihidrazida, N,N'-bis(salicilil)tiopropionil dihidrazida.
4. Fosfitos o fosfonitos, por ejemplo, fosfito de trifenilo, fosfitos de difenilalquilo, fosfitos de fenildialquilo, fosfito de tris(nonilfenilo), fosfito de trilaurilo, fosfito de trioctadecilo, difosfito de diestearilpentaeritritol, fosfito de tris(2,4-di-terbutilfenil), difosfito de diisododecil pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-terbutilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-

- 5 dicumilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,6-di-terbutil-4-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de diisodecilo xipentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-terbutil-6-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4,6-tris(terbutilfenil)pentaeritritol, difosfito de triestearil sorbitol, difosfonito de tetrakis(2,4-di-terbutilfenil)4,4'-bifenileno, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-terbutil-12H-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, fosfito de bis(2,4-di-terbutil-6-metilfenil)metilo, fosfito de bis(2,4-di-terbutil-6-metilfenil)etilo, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-terbutil-12-metil-dibenzo[d, g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2',2''-nitriilo-[triethyltris(3,3',5,5'-tetra-terbutil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-terbutil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito, 5-butil-5-etil-2-(2,4,6-tri-terbutilfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano.

En especial, se prefieren los siguientes fosfitos.

Tris(2,4-di-terbutilfenil)fosfito (Irgafos 168 (RTM, Ciba Inc.), tris(nonilfenil)fosfito



5. Hidroxilaminas, por ejemplo, N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-dioctilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-dioctadecilhidroxilamina,

N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N,N-dialquilhidroxilamina derivada de amina de sebo hidrogenado.

5 6. Nitronas, por ejemplo, N-bencil- $\alpha$ -fenilnitrona, N-etil- $\alpha$ -metilnitrona, N-octil- $\alpha$ -heptilnitrona, N-lauril-aundecilnitrona, N-tetradecil- $\alpha$ -tridecilnitrona, N-hexadecil- $\alpha$ -pentadecilnitrona, N-octadecil- $\alpha$ -heptadecilnitrona, N-hexadecil- $\alpha$ -heptadecilnitrona, N-octadecil- $\alpha$ -pentadecilnitrona, N-heptadecil- $\alpha$ -heptadecilnitrona, N-octadecil- $\alpha$ -hexadecilnitrona, nitrona derivada de N,N-dialquilhidroxilamina derivada de amina de sebo hidrogenado.

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

10 8. Captadores de peróxido, por ejemplo, ésteres de ácido  $\beta$ -tiodipropiónico, por ejemplo, ésteres de laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobencimidazol o la sal de cinc de 2-mercaptobencimidazol, dibutilditiocarbamato de cinc, disulfuro de dioctadecilo, tetrakis-( $\beta$ -dodecilmercapto)propionato de pentaeritritol.

9. Estabilizadores de poliamidas, por ejemplo, sales de cobre en combinación con ioduros y/o compuestos de fósforo y sales de manganeso divalente.

15 10. Co-estabilizadores básicos, por ejemplo, melamina, polivinilpirrolidona, dicianidamida, cianurato de trialilo, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de ácidos grasos superiores, por ejemplo, estearato de calcio, estearato de cinc, behenato de magnesio, estearato de magnesio, ricinoleato de sodio, palmitato de potasio, pirocatecolato de antimonio o pirocatecolato de cinc.

20 11. Agentes nucleantes, por ejemplo, sustancias inorgánicas, tales como talco, óxidos metálicos, por ejemplo, dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos, preferiblemente de metales alcalinotérreos, compuestos orgánicos, tales como mono o policarboxílicos ácidos o sales de éstos, por ejemplo, ácido 4-terbutilbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sodio, benzoato de sodio, compuestos poliméricos, tales como copolímeros iónicos (ionómeros) o IrgaclearXT 386 (RTM, Ciba). En especial, se prefiere el 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetilbenciliden)sorbitol, el 1,3:2,4-di(parametildibenciliden)sorbitol y el 1,3:2,4-di (benciliden)sorbitol.

25 12. Rellenos o agentes de refuerzo, por ejemplo, carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, perlas de vidrio, asbestos, talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos metálicos, negro de humo, grafito, harina de madera, harinas, fibras u otros productos naturales, fibras sintéticas.

30 13. Otros aditivos, por ejemplo, pigmentos, tales como negro de carbón, dióxido de titanio en forma de rutilo o anatasa, pigmentos colorantes, plastificantes, lubricantes, emulsionantes, aditivos de reología, aditivos antideslizante/antibloqueo, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes antiestáticos, agentes de soplado.

35 14. Benzofuranonas o indolinonas, por ejemplo, las descritas en US 4325863, US 4338244, US 5175312, US 5216052, US 5252643, DE-A-4316611, DE-A-4316622, DE-A-4316876, EP-A-0589839, EP-A-0591102, EP-A-1291384, 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-terbutilbenzofuran-2-ona, 5,7-di-terbutil-3-[4-(2-esteariloxietoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-terbutil-3-(4-[2-hidroxi-etoxi]fenil)benzofuran-2-ona], 5,7-di-terbutil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-terbutilbenzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaliloxifenil)-5,7-di-terbutilbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)5,7-di-terbutilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-terbutilbenzofuran-2-ona, 3-(2-acetil-5-isooctilfenil)-5-isooctil-benzofuran-2-ona.

40 15. Derivados de terpenos, por ejemplo, los descritos en WO 2003/080011, los mencionados en la lista completa de Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, John Wiley & Sons, 4ª edición (1994), vol. 23, p. 833-882.

16. Retardantes de llama

45 16.1. Retardantes de llama que contienen fósforo, por ejemplo, difosfito de tetrafenil resorcinol (Fyrolflex RDP, RTM, Akzo Nobel), sulfuro de tetrakis(hidroximetil)fosfonio, fosfato de trifenilo, fosfonato dietil-N,N-bis(2-hidroxi-etil)-aminometilo, ésteres de hidroxialquilo de ácidos fosforosos, polifosfato amónico (APP), oligómeros de difosfato de resorcinol (RDP), retardantes de llama de fosfaceno o difosfato de etilendiamina (EDAP).

50 16.2. Retardantes de llama que contienen nitrógeno, por ejemplo, retardantes de llama a base de melamina, isocianuratos, poliisocianurato, ésteres de ácido isocianúrico, por ejemplo, tris-(2-hidroxi-etil)isocianurato, tris(hidroximetil)isocianurato, tris(3-hidroxi-n-propil)isocianurato, triglicidil isocianurato, cianurato de melamina, borato de melamina, fosfato de melamina, pirofosfato de melamina, polifosfato de melamina, polifosfato de amonio de melamina, pirofosfato de amonio de melamina, fosfato de dimelamina, pirofosfato de dimelamina, benzoguanamina,

alantoína, glicolurilo, cianurato de urea, el producto de la condensación de melamina a partir de la serie Melem, Melam, Melon o un compuesto condensado superior, el producto de la reacción entre la melamina y el ácido fosfórico o una mezcla de éstos.

5 16.3. Retardantes de llama orgánicos halogenados, por ejemplo, óxido de difenilo polibromado (DE-60F, Great Lakes), óxido de decabromodifenilo (DBDPO, Saytex 102E (RTM, Albemarle)), tris[3-bromo-2,2-bis(bromometil)propil]fosfato (PB 370, (RTM, FMC Corp.)), tris(2,3-dibromopropil)fosfato, tris(2,3-dicloropropil)fosfato, ácido cloréndico, ácido tetracloroftálico, ácido tetracromoftálico, mezcla de trifosfonato de poli-β-cloroetilo, A-bis(éter de 2,3-dibromopropilo) de tetra bromobisfenol (PE68), resinas de epoxilo bromadas, etilen-bis(tetrabromoftalimida) (BT93 Saytex (RTM, Albemarle)), bis(hexaclorociclopentadieno)ciclooctano (Declorane Plus (RTM, OxiChem)),  
10 parafinas cloradas, octabromodifenil éter, derivados de hexaclorociclopentadieno, 1,2-bis(tribromofenoxi etano (FF680), tetra bromobisfenol A (Saytex RB100 (RTM, Albemarle)), etileno bis-(dibromonorbornano-dicarboximida) (Saytex BN-451 (RTM, Albemarle)), bis-(hexaclorocicloentadeno)ciclooctano, PTFE, tris(2,3-dibromopropil)isocianurato o etileno bis-tetrabromoftalimida. Los retardantes de llama halogenados mencionados con anterioridad suelen combinarse con sinérgistas de óxidos inorgánicos.

15 16.4. Retardantes de llama inorgánicos, por ejemplo, trihidróxido de aluminio (ATH), boehmita (AlOOH), dihidróxido de magnesio (MDH), boratos de cinc, CaCO<sub>3</sub>, silicatos estratificados modificados orgánicamente, hidróxidos dobles estratificados modificados orgánicamente, mezclas de éstos. Con relación a la combinación sinérgica con retardantes de llama halogenados, los sinérgistas de óxidos inorgánicos más comunes son los óxidos de cinc, óxidos de antimonio como Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> o Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> o compuestos de boro.

20 Se prefiere un aditivo adicional seleccionado del grupo formado por antioxidantes, absorbentes UV, estabilizadores ante la luz de aminas impedidas, compuestos de níquel, desactivadores de metales, fosfitos, fosfonitos, hidroxilaminas, tiosinérgistas, agentes nucleantes, captadores de peróxido, rellenos, agentes de refuerzo y derivados de terpenos.

25 En especial, se prefiere una composición que comprende los componentes (a) y (b), un óxido metálico y un antioxidante fenólico seleccionado de las listas 1.1-1.18. Un óxido metálico especialmente preferido para esta combinación es el óxido de cinc.

En particular, se prefiere una composición que comprende los componentes (a) y (b) y un antioxidante fenólico seleccionado de las listas 1.1-1.18.

30 Los antioxidantes fenólicos más preferidos para estas composiciones son los ésteres de ácido β-(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos (es decir, la lista 1.13). En especial, se prefiere el tetrakis-[3-(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenil)-propioniloximetil]-metano y el éster de octadecilo de ácido 3-(3,5-di-terbutil-4-hidroxifenil)propiónico.

Se prefiere una composición que comprende los componentes (a) y (b), un antioxidante fenólico seleccionado de las listas 1.1-1.18, un estabilizador de fosfito seleccionado de la lista 4 y un coestabilizador básico seleccionado de la lista 10. En especial, se prefiere una composición donde el coestabilizador básico es estearato de calcio.

35 Se prefiere un aditivo adicional seleccionado del grupo formado por los retardantes de llama que contienen fósforo, los retardantes de llama que contienen nitrógeno, los retardantes de llama halogenados y los retardantes de llama inorgánicos.

40 El aditivo adicional opcional en las composiciones estabilizadas de la invención puede estar presente en una cantidad de entre 0,01% y 5%, preferiblemente entre 0,025% y 2%, especialmente entre 0,1% y 1%, con relación al peso de la composición estabilizada.

Cuando se usa un retardante de llama como aditivo adicional opcional en una composición de la invención, éste ventajosamente está presente en una cantidad de entre 0,5% y 60,0%, con relación al peso del material orgánico, por ejemplo, entre 1,0% y 40,0% o entre 5,0% y 35,0%, con relación al peso del materia orgánico.

45 El componente (b) y un aditivo adicional opcional de la invención pueden incorporarse fácilmente en el material orgánico del componente (a) por medios convencionales, en cualquier paso conveniente antes de la manufactura de artículos conformados.

El componente (b) y un aditivo adicional opcional de la invención pueden incorporarse en cualquiera de las siguientes modalidades:

- como una emulsión o una dispersión (por ejemplo, redes o polímeros de emulsión);

- como una mezcla seca durante la combinación;
  - mediante la introducción directa en el aparato de procesamiento (por ejemplo, extrusores, mezcladores internos);
  - como una solución en un solvente orgánico;
- 5 - como una masa fundida.

El material orgánico del componente (a) puede tomar la forma de un sólido, una solución, una suspensión o una emulsión.

10 En el caso de los polímeros termoplásticos, el componente (b) y un aditivo opcional preferiblemente se incorporan en el componente (a) en un paso de composición térmica. La mezcla completa del componente (a), el componente (b) y un aditivo opcional adicional es seguida por la extrusión de la mezcla física a una temperatura elevada. Típicamente, en este paso se usa un extrusor con una configuración de tornillo.

15 Los aditivos también pueden agregarse como polímeros al componente (a), en forma de una mezcla madre ("concentrada") que contiene el componente (b) y un aditivo opcional adicional incorporados en un polímero. La concentración de los aditivos es, por ejemplo, de entre 1% y 40%, particularmente entre 2,5% y 25%, con relación al peso de la mezcla madre. No es necesario que la estructura del polímero con la mezcla madre sea idéntica a la del polímero del componente (a). El polímero de la mezcla madre puede ser producido de una manera diferente que el polímero del componente (a). La mezcla madre puede tomar la forma de polvos, gránulos, soluciones, suspensiones o redes.

20 Cuando el componente (a) es un polímero, las composiciones de polímeros de esta invención pueden emplearse en diversas formas y/o pueden procesarse para obtener diversos productos finales, por ejemplo, películas, fibras, cintas, composiciones de moldeo, perfiles, aglutinantes para materiales de recubrimiento, adhesivos o masillas.

25 Más precisamente, el producto o el artículo final puede ser cualquier tipo de artículo polimérico que debe ser estabilizado ante la luz solar y/o la humedad natural, a una temperatura baja o alta o a temperatura ambiente. Por ejemplo, el componente polimérico puede ser usado para manufacturar películas poliméricas, láminas, bolsas, botellas, vasos de espuma de poliestireno, platos, utensilios, paquetes de ampollas, cajas, envoltorios para paquetes, fibras de plástico, cintas, artículos agrícolas, por ejemplo, películas agrícolas, cordeles, películas de mantillo, películas para cavidades pequeñas, bolsas para plátanos, cubiertas, componentes no tejidos, recipientes para uso agrícola, goetextiles, cubiertas para vertederos, cubiertas industriales, cubiertas para desechos, andamios temporales, membranas para la construcción, cercas de ciénaga, cortinas para aves de corral, películas para la construcción de construcciones de refugios temporales, pañales desechables, prendas de vestir desechables o elementos similares.

30 Los artículos poliméricos pueden ser manufacturados con cualquier proceso conocido en la técnica, por ejemplo y sin limitaciones, extrusión, soplado con extrusión, colada de películas, soplado de películas, calandrado, moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por compresión, termoformado, spinning, extrusión, soplado o moldeo rotacional.

35 Puede usarse cualquier equipo apropiado para producir un artículo polimérico a partir de las composiciones poliméricas de esta invención, en función de la forma final del artículo, por ejemplo, un extrusor de soplado en el caso de las películas, una máquina de extrusión en el caso de las láminas o una máquina de moldeo por inyección.

40 Otra forma de realización de la invención es un método para estabilizar un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, que comprende incorporar o aplicar un compuesto de fórmula I o fórmula II.

También se prefiere el uso de un compuesto de fórmula I o fórmula II en la estabilización de un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz.

Una forma de realización adicional de esta invención es un método para mejorar la resistencia a las llamas de un material orgánico, que comprende incorporar o aplicar un compuesto de fórmula I o fórmula II.

45 También se prefiere el uso de un compuesto de fórmula I o fórmula II en la mejora de la resistencia a las llamas de un material orgánico.

Todas las definiciones y las preferencias indicadas con anterioridad se aplican igualmente a todas las formas de realización de esta invención.

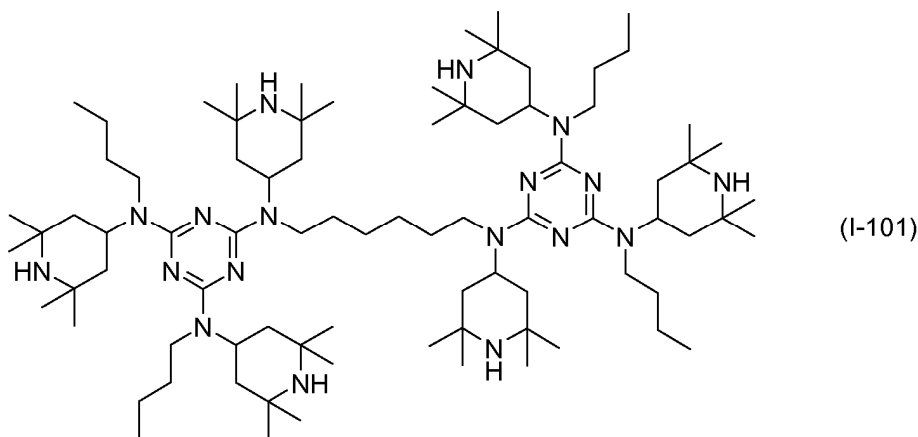
Otro aspecto de esta invención es el intermediario N-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-N',N'-bis-[2-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-ilamino)-etil]etano-1,2-diamina.

Los compuestos de fórmula I o fórmula II pueden prepararse según métodos conocidos. A continuación se proveen algunos ejemplos de métodos de síntesis. Además, en la literatura pueden hallarse otros abordajes para este fin.

5 Ejemplos de síntesis

Todos los productos químicos se usan como se los recibe y no se purifican antes de la síntesis. Todas las reacciones se realizan bajo una atmósfera de nitrógeno, excepto cuando se indica lo contrario.

**Ejemplo 1.** N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il)-N,N'-bis-{2,4-bis-(n-butil-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazin-6-il)-hexano-1,6-diamina



10

(a) El compuesto I-101 se describe en Rearrangement of the polymer structure in the presence of high molecularweight additives, A. P. Marin, V. Borzatta, L. Greci, Journal of Macromolecular Science, Pure and Applied Chemistry, 1998, A35(7&8), páginas 1299-1311.

15

(b) Un matraz de fondo redondo con cuatro cuellos equipado con un agitador, una termocupla, un embudo de goteo mecánico y un condensador se carga con 100,0 g (0,542 mol) de cloruro cianúrico en suspensión en 300 ml de tolueno y 70 g de NaOH<sub>aq</sub> (30%, 1,75 mol). A esta suspensión se le agregan mediante un embudo de goteo 233 g (1,10 mol) de N-butil triacetoniadamina disueltos en 50 ml de tolueno. La mezcla se calienta con agitación a 70°C durante una hora y se enfría a temperatura ambiente.

20

A la mezcla de reacción se le agregan 71,4 g (0,181 mol) de N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-hexano-1,6-diamina en 50 ml de tolueno durante 30 minutos. Se calienta la reacción a reflujo durante la noche, y finalmente se la enfría hasta la temperatura ambiente. La fase orgánica se lava con 300 ml de H<sub>2</sub>O, se seca sobre Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y se concentra al vacío. El residuo pardo-amarillo en bruto se somete a una <sup>1</sup>H-RMN para determinar que la mayor parte de los átomos de cloro de la unidad de cloruro cianúrico original han reaccionado para proveer el compuesto I-101. El residuo se purifica disolviéndolo en 350 ml de acetona a reflujo y se precipita en un refrigerador a -20°C durante la noche.

25

Rendimiento: 260 g (69%)

TGA (10°C/minuto): 260°C: -0,06%, 280°C: -0,09%, 300°C: -0,18%

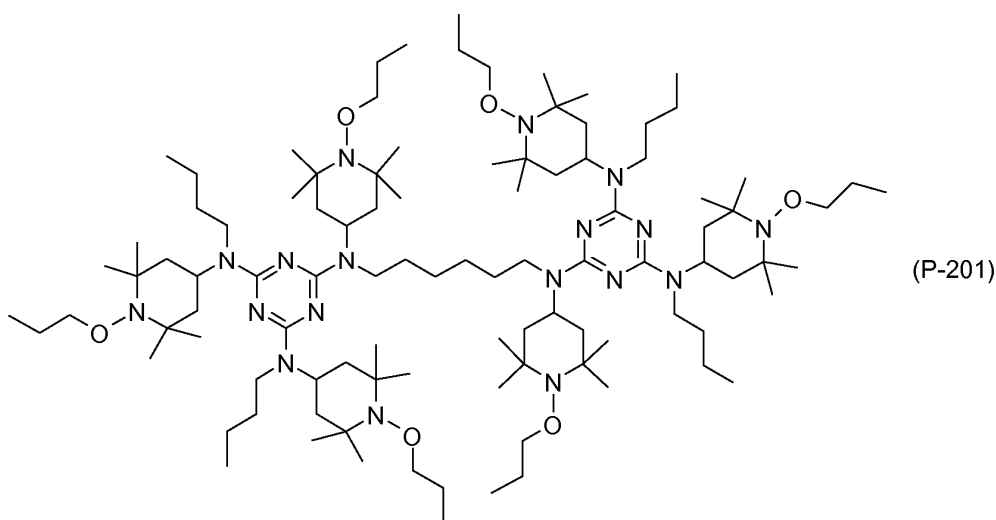
Punto de fusión: 188-190°C

Análisis elemental	Calculado	C: 70,64%	H: 11,28%	N: 18,08%
	Determinado	C: 70,21%	H: 11,21%	N: 17,99%

30



**Ejemplo 2.** N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-N,N'-bis-{2,4-bis-(n-butil-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazin-6-il}-hexano-1,6-diamina (P-201)



5 En un autoclave de 1,0 l equipado con un agitador mecánico, se colocan 100 g (0,0717 mol) del compuesto I-101, 91,4 g (0,755 mol) de bromuro de alilo y 104,1 g (0,754 mol) de K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> suspendido en 500 ml de tolueno. La mezcla se calienta a 160°C durante la noche, se enfría y se lava con 300 ml de H<sub>2</sub>O a 50°C. El tolueno se elimina a presión reducida para obtener un sólido amarillo. Este sólido se coloca en un matraz de fondo redondo con cuatro cuellos equipado con un agitador mecánico, una termocupla y un embudo de goteo. En el matraz también se colocan 500 ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> y 110 g (0,797 mol) de K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. La solución se enfría a 0°C y se agregan 90 g de ácido peracético (35%, 0,414 mol) lentamente durante 30 minutos. Después, la mezcla se calienta y se agita a temperatura ambiente durante un día. Se agrega 1,0 l de H<sub>2</sub>O. La fase orgánica se separa, se seca sobre Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y se filtra. El solvente se elimina para obtener un material pardo que se carga en un autoclave de 1,0 l sin una purificación adicional. En el autoclave también se colocan 600 ml de tolueno y 6,0 g de Pd/C (5%), y la mezcla total se calienta a 70°C durante 4 horas.

15 La solución se enfría a temperatura ambiente, se filtra para eliminar el catalizador y se seca a presión reducida. El residuo se disuelve en 15 ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> y se precipita con metanol frío para obtener el compuesto P-201 como un polvo blanco-amarillo.

Rendimiento: 117 g (94%)

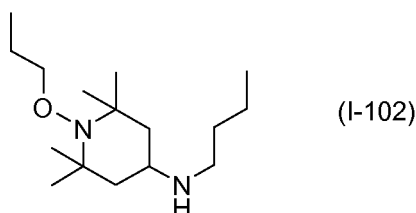
TGA (10°C/minuto): 210°C: -0,65%, 260°C: -1,15%, 300°C: -4,95%

Punto de fusión: 139-143°C

Análisis elemental	Calculado	C: 68,92%	H: 11,10%	N: 14,47%
	Determinado	C: 68,40%	H: 10,91%	N: 14,18%

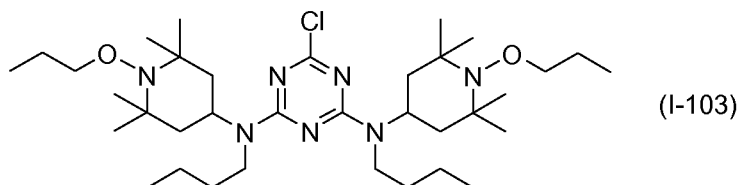
20

**Ejemplo 3.** N-butil-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amina (I-102)



La síntesis del compuesto I-102 se realiza a partir de 1-propiloxi-2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-ona, según el procedimiento descrito en la patente WO 2008/003605 A1, página 19, línea 8.

**Ejemplo 4.** N,N'-dibutil-6-cloro-N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-[1,3,5]triazina-2,4-diamina (I-103)



5 (a) La síntesis del compuesto I-103 se provee como el ejemplo 8 en US 6117995, columna 51, línea 1.

(b) Un matraz de fondo redondo con cuatro cuellos equipado con un agitador mecánico, una termocupla, un embudo de goteo y un condensador se carga con 27,3 g (0,148 mol) de cloruro cianúrico y 200 ml de xileno a 0-5°C. A esta solución se le agregan lentamente 40 g (0,148 mol) del compuesto I-102 en 25 ml de xileno durante 20 minutos. Después de 90 minutos, se agregan otros 40 g (0,148 mol) del compuesto I-102 en 25 ml de xileno y 25 ml de agua lentamente durante 20 minutos, de modo tal que la temperatura alcance 45°C.

La mezcla se mantiene a 45°C durante 30 minutos. Luego se agregan lentamente 13,0 g de NaOH<sub>aq</sub> (30%, 0,325 mol) durante 30 minutos. Se incrementa la temperatura hasta 80°C y se calienta la reacción durante 2 horas a 80°C. Después de enfriar a temperatura ambiente, la fase orgánica se lava con 300 ml de agua, se separa y se seca sobre Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. El solvente se elimina a vacío para obtener el compuesto I-103 como un líquido amarillento, que se solidifica en un refrigerador a una temperatura de aproximadamente 4°C.

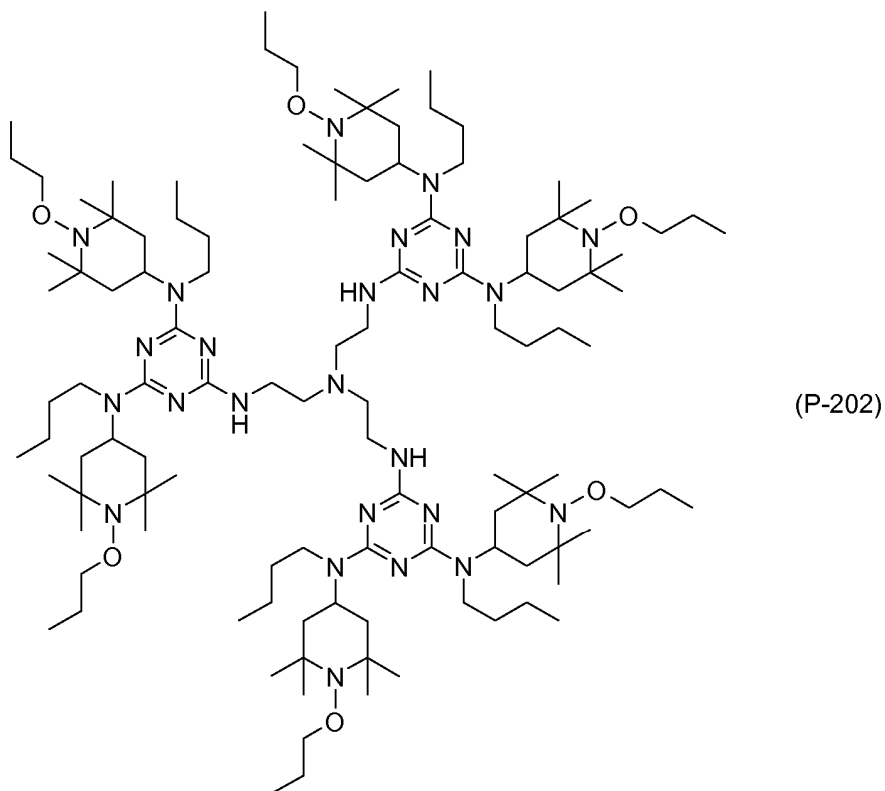
Rendimiento: 75,4 g (78%)

TGA (10°C/minuto): 260°C: -4,58%, 280°C: -9,59%, 300°C: -26,04%

Análisis elemental	Calculado	C: 64,44%	H: 10,20%	N: 15,03%
	Determinado	C: 65,01%	H: 10,11%	N: 15,03%

LC/MS: [M]<sup>+</sup>: 652,93

20 **Ejemplo 5.** N,N-bis-(2-((2,4-bis-(n-butyl-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazin-6-il)-amino)-etil)-N'-(2,4-bis-(n-butyl-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazin-6-il)etano-1,2-diamina (P-202)



5 En un autoclave de 1,0 l equipado con un agitador mecánico, se cargan 50 g (0,0766 mol) del compuesto I-103, 3,83 g (0,0262 mol) de tris(2-aminoetil)amina y 6,5 g de NaOH<sub>aq</sub> (30%, 0,163 mol) en 500 ml de xileno. La mezcla se calienta a 160°C durante 16 horas, se enfría y se lava con 300 ml de H<sub>2</sub>O a 40°C. La fase orgánica se separa y se seca sobre Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Al evaporarse el solvente al vacío, se obtiene un sólido marrón, que se purifica disolviéndolo en 30 ml de metanol a reflujo y precipitándolo en un refrigerador a -20°C durante la noche. El compuesto P-202 se obtiene como un polvo blanco.

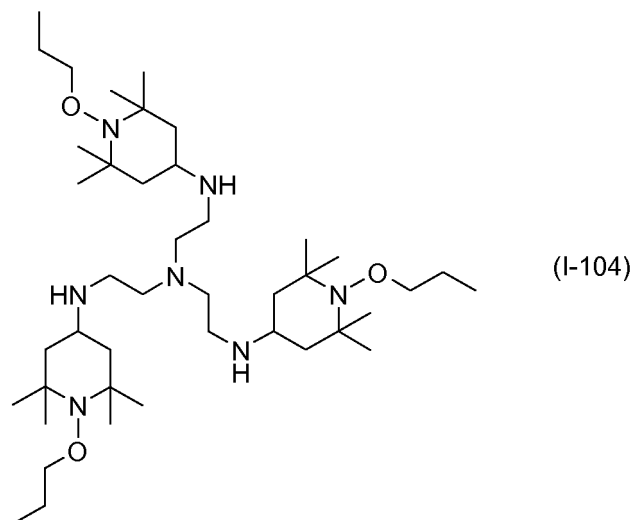
Rendimiento: 21,4 g (41%)

TGA (10°C/minuto): 160°C: -0,12%, 260°C: -1,19%, 300°C: -9,57%

10 Punto de fusión: 75-77°C

ESI-MS (m/z) en THF/CH<sub>3</sub>CN: [M]<sup>+</sup>: 1993,7, [M]<sup>2+</sup>: 997,9 (peso molecular calculado: 1994,1 g/mol)

**Ejemplo 6.** N-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-N',N'-bis-[2-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-ilamino)-etil]etano-1,2-diamina (I-104)



5 Un matraz de fondo redondo con cuatro cuellos equipado con un agitador mecánico, una termocupla, un embudo de goteo y un condensador se carga con 30,0 g (0,141 mol) de 2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-ona, 7,7 g (0,0526 mol) de tris-(2-aminoetil)-amina y 350 ml de ciclohexano. La solución se calienta a reflujo durante 3 horas y se elimina el agua. Luego se enfría a temperatura ambiente y se agregan 120 ml de MeOH a 15°C.

Se agregan lentamente 4,0 g (0,106 mol) de NaBH<sub>4</sub> a 15°C. Finalmente, la solución se calienta y se agita a temperatura ambiente durante la noche.

10 Se lava dos veces con 200 ml de H<sub>2</sub>O y 200 ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>. Se elimina el solvente a presión reducida para obtener un sólido amarillo-anaranjado. Este sólido se purifica por sonicación durante 15 minutos en 120 ml de acetona para obtener el compuesto I-104 como un precipitado blanco.

Rendimiento: 24,5 g (63%)

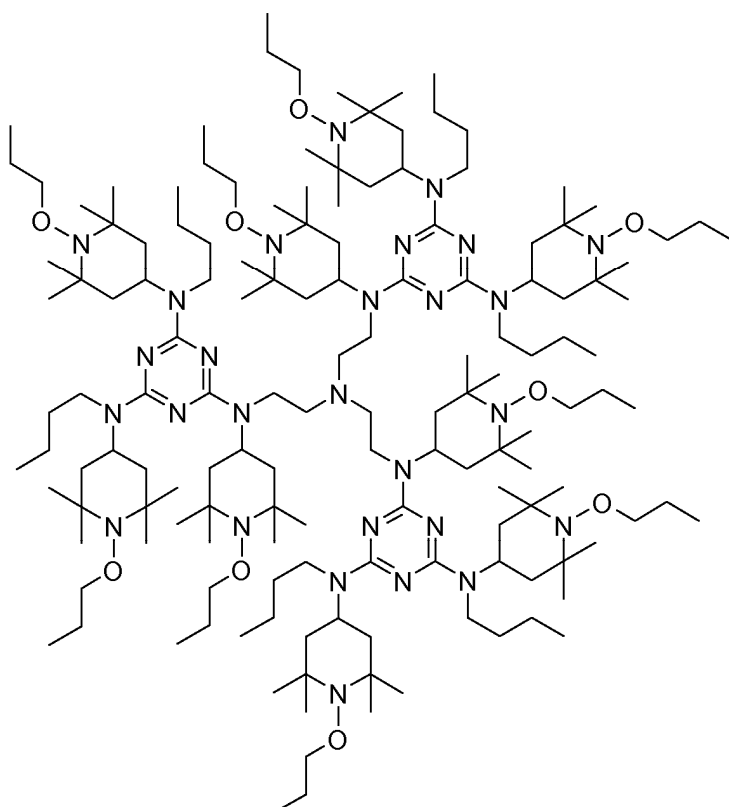
TGA (10°C/minuto): 210°C: -0,15%, 260°C: -3,83%

Punto de fusión: 126-129°C

Análisis elemental	Calculado	C: 68,34%	H: 11,88%	N: 13,28%
	Determinado	C: 67,59%	H: 11,62%	N: 13,08%

15 ESI-MS (m/z) en THF/CH<sub>3</sub>CN: [M]<sup>+</sup>: 738,9 (peso molecular calculado: 738,2 g/mol)

**Ejemplo 7.** N,N-bis-(2-((2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-(2,4-bis-(n-butyl-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxipiperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazin-6-il)-amino)-etil)-N'-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-N'-(2,4bis-(n-butyl-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazin-6-il)-etano-1,2-diamina (P-203)



(P-203)

- 5 En un autoclave de 1,0 l equipado con un agitador mecánico, se colocan 20,0 g (0,0271 mol) del compuesto I-104, 53,5 g (0,082 mol) del compuesto I-103 y 5,44 g de NaOH<sub>aq</sub> (30%, 0,136 mol) en 400 ml de xileno. La mezcla se calienta a 160°C durante 20 horas. La solución se enfría y se lava dos veces con 300 ml de H<sub>2</sub>O a 50°C. El xileno se elimina a presión reducida para obtener un sólido marrón. Este sólido se disuelve en 10 ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> y se purifica mediante una precipitación con 250 ml de MeOH frío para obtener el compuesto P-203 en forma de un polvo blanco amarillento.

Rendimiento: 30,8 g (44%)

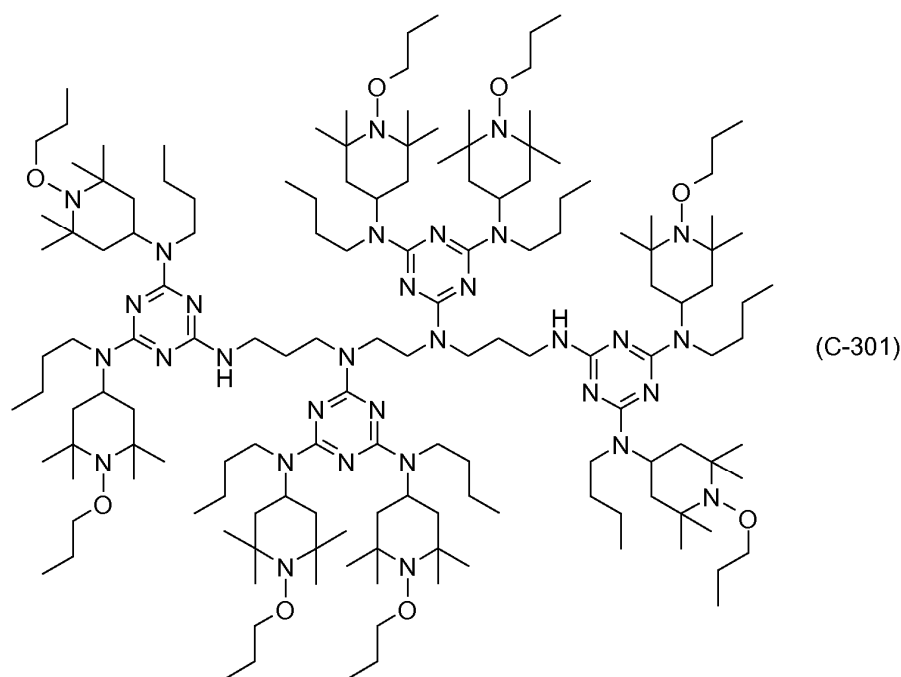
TGA (10°C/minuto): 210°C: -0,07%, 260°C: -2,96%

- 10 Punto de fusión: 157-161°C

ESI-MS (m/z) en CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/MeOH: [M+MeOH]<sup>+</sup>: 2619,2 (peso molecular calculado: 2618,1 g/mol)

Análisis elemental	Calculado	C: 68,28%	H: 10,99%	N: 15,17%
	Determinado	C: 68,19%	H: 11,05%	N: 15,21%

- 15 **Ejemplo 8.** N,N'-bis-(3-((2,4-bis-(n-butil-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazin-6-il)-amino)-propil)-bis-N,N'-(2,4-bis-(n-butil-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazin-6-il)-etano-1,2-diamina (C-301)



(a) El compuesto C-301 se menciona en US 6117995 (columna 20, línea 25).

5 (b) Un matraz de fondo redondo con cuatro cuellos equipado con un agitador mecánico, una termocupa, un embudo de goteo y un condensador se carga con 88,5 g (0,136 mol) del compuesto 1-103, 5,89 g (0,0338 mol) de N,N'-bis-(3-aminopropil)-etano-1,2-diamina y 12 g de NaOH<sub>aq</sub> (30%, 0,30 mol) en 300 ml de xileno. La mezcla se calienta a 160°C durante 24 horas, luego se enfría y se lava con agua varias veces hasta alcanzar un pH de 7-8.

La fase orgánica se separa y se seca sobre Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, y el solvente se elimina a presión reducida. El sólido marrón-rojo obtenido se disuelve en 30 ml de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> y se precipita a partir de 400 ml de MeOH frío para obtener el compuesto C-301 como un polvo blanco.

10 Rendimiento: 28 g (31%)

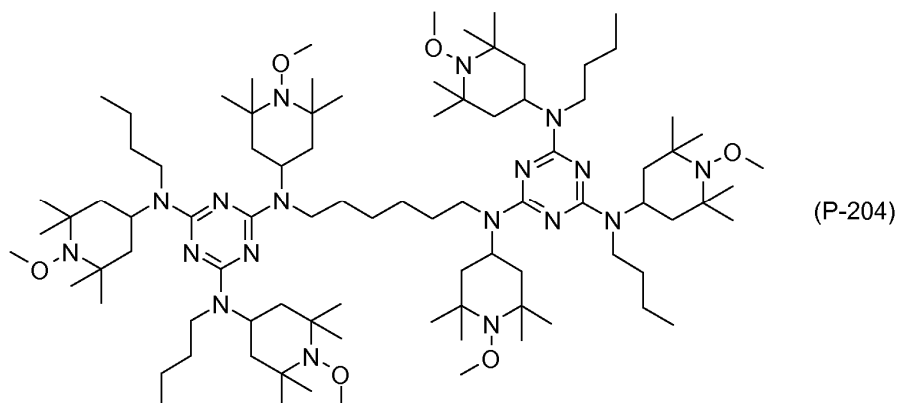
TGA (10°C/minuto): 220°C: -0,05%, 290°C: -4,12%

Punto de fusión: 102-106°C

Maldi-Tof (ácido m/z, α-ciano-4-hidroxicinámico como matriz): [M+H]<sup>+</sup>: 2640 (peso molecular calculado: 2638,1 g/mol)

Análisis elemental	Calculado	C: 67,38%	H: 10,77%	N: 16,99%
	Determinado	C: 67,54%	H: 10,91%	N: 16,98%

15 **Ejemplo 9.** N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-1-metoxi-piperidin-4-il)-N,N'-bis-{2,4-bis-{n-butyl-(2,2,6,6-tetrametil-1-metoxi-piperidin-4-il)-amino}-[1,3,5]triazin-6-il}-hexano-1,6-diamina (P-204)



Un reactor de 1 l se carga con 150 g (0,107 mol) del compuesto I-101 en 275 g de tolueno. Se agregan 0,8 g (0,0024 mol) de dihidrato de tungstato de sodio, 0,6 g (0,010 mol) de ácido acético, 6,3 g (0,350 mol) de agua y 1,3 g de cloruro de benciltrimetilamonio (0,0069 mol). La masa de reacción se calienta a 58°C y se agregan 213 g de peróxido de hidrógeno (50% p/p, 3,13 mol) en 3 horas. La reacción se agita durante la noche a temperatura ambiente. La masa de reacción se lava primero con una solución de carbonato de sodio y luego con agua. La solución roja oscura obtenida se transfiere a un reactor de 1,5 l y se agregan 105 g de tolueno, 54 g de agua, 125 g de ácido acético, 1,9 g (0,019 mol) de CuCl y 120 g (2,71 mol) de acetaldehído. La masa de reacción se calienta a 40°C y se agregan 145 g de peróxido de hidrógeno (50% p/p, 2,13 mol) en 4 horas, a lo que sigue una agitación durante la noche. Luego se agregan 0,98 g (0,0099 mol) de CuCl y 60 g (1,36 mol) de acetaldehído. Se agregan 72 g de peróxido de hidrógeno (50% p/p, 1,07 mol) durante 2 horas y se agita la reacción durante 2,5 horas a 40°C. Para el procesamiento ulterior, se separan las fases y se descarta la fase acuosa. Se agregan 60 g de tolueno a la fase orgánica y luego se lava la fase orgánica con una solución de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> y EDTA en agua, una solución de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> y EDTA en agua y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> en agua hasta que no se detectan peróxidos. Se lava la masa de reacción con una solución de hidrogenocarbonato de sodio (5% p/p) y se elimina el solvente por destilación. El producto se seca a 40-80°C al vacío para obtener el compuesto P-204 en forma de un polvo blanco/blanquecino.

Rendimiento: 95 g

<sup>1</sup>H RMN (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz, δ (ppm)): 5,4-5,0 (m), 3,67 (m), 3,29 (m), 1,9-0,8 (m)

MS (ionización química a presión atmosférica, m/z): 1574,1 [M+1], 1544,2, 1514,2, 1484,3

TGA (10°C/minuto): 210°C: -1,68%, 260°C: -3,31%, 300°C: -5,99%

Punto de fusión: 134-137°C

### Ejemplos de aplicación

**Ejemplo 10.** Estabilización ante la luz de películas de polietileno de baja densidad

Manufactura de películas de LDPE

En un mezclador turbo (Caccia, Labo 10), se mezclan los aditivos de la tabla 1 con LDPE (es decir, polietileno de baja densidad). La mezcla se extruye a una temperatura máxima de 200°C usando un extrusor con tornillos dobles OMC (modelo EBV 19/25, con tornillos con un diámetro de 19 mm y una relación de 1:25) para obtener gránulos. Los gránulos se mezclan y diluyen con el mismo LDPE hasta alcanzar la concentración final calculada para preparar una película con un espesor de 150 μm usando un extrusor de soplado (Dolci) operado a una temperatura máxima de 210°C. Las concentraciones finales calculadas en las películas de LDPE se indican en la tabla 1.

**Tabla 1. Concentración de los aditivos empleados para las películas de LDPE**

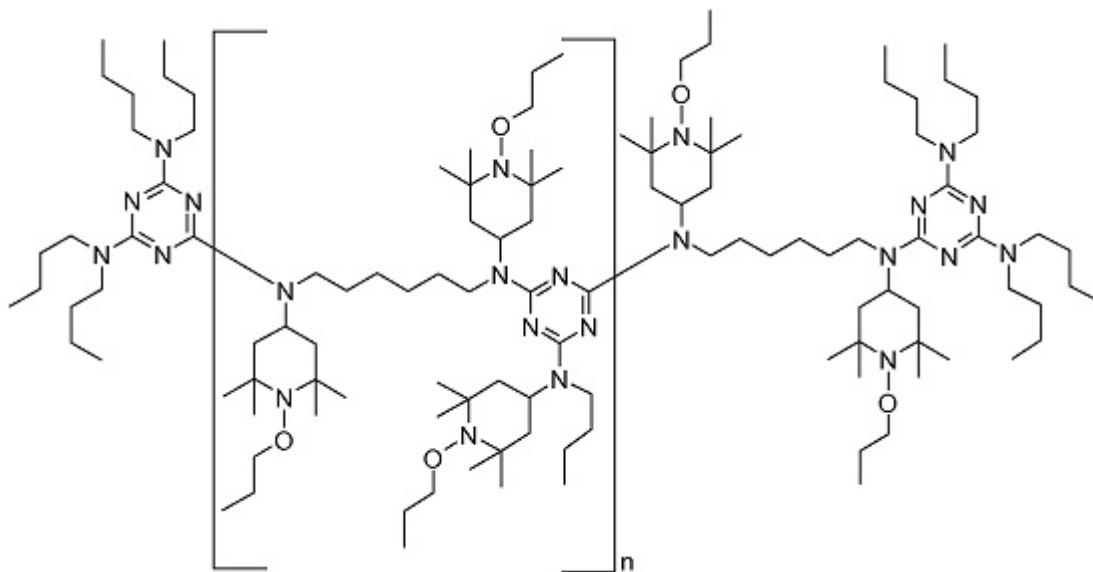
Película N°	Aditivos
Película 1 <sup>(a)</sup>	0,4% del compuesto P-201
	0,1% de Irganox 1010 <sup>(c)</sup>
Película 2 <sup>(a)</sup>	0,4% del compuesto P-202
	0,1% de Irganox 1010 <sup>(c)</sup>
Película 3 <sup>(a)</sup>	0,4% del compuesto P-203
	0,1% de Irganox 1010 <sup>(c)</sup>
Película 4 <sup>(b)</sup>	0,4% del compuesto C-301
	0,1% de Irganox 1010 <sup>(c)</sup>
Película 5 <sup>(b)</sup>	0,4% de Tinuvin NOR 371 <sup>(d)</sup>
	0,1% de Irganox 1010 <sup>(c)</sup>
Película 6 <sup>(b)</sup>	0,4% de Chimassorb 2020 <sup>(e)</sup>
	0,1% de Irganox 1010 <sup>(c)</sup>

(a) Acorde con la invención

(b) Comparativo

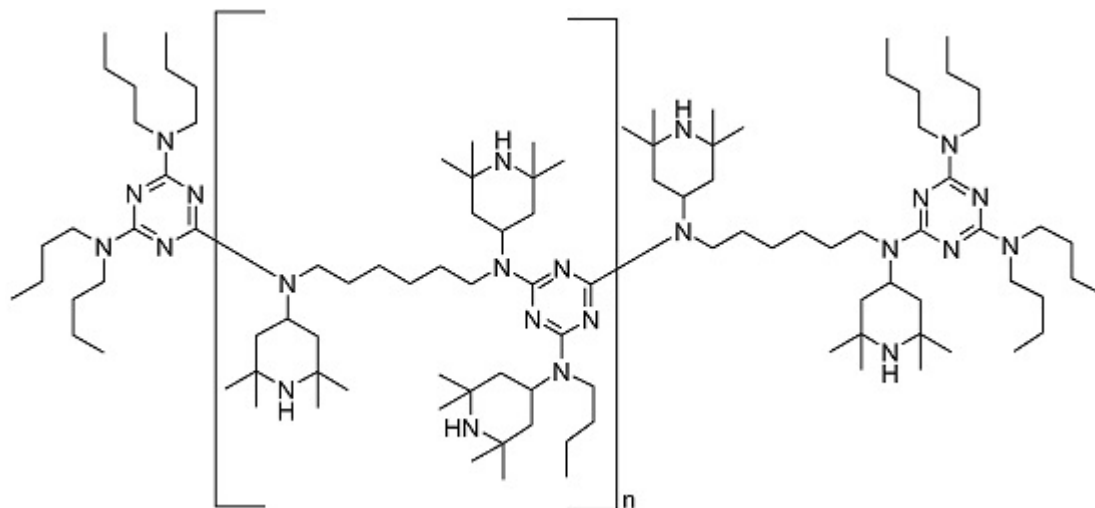
(c) Irganox 1010 (RTM, Ciba) es tetrakis-[3-(3,5-di-terbutil-4-hidroxi-fenil)-propioniloximetil]-metano

5 (d) Tinuvin NOR 371 (RTM, Ciba) es una mezcla de compuestos oligoméricos que son los productos formales de la condensación de N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-ilo)-hexano-1,6-diamina y 2,4-dicloro-6-(n-butil-(2,2,6,6-tetrametil-1-propoxi-piperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazina, con una protección terminal con 2-cloro-4,6-bis-(di-n-butilamino)-[1,3,5]triazina





(e) Chimassorb 2020 (RTM, Ciba) es una mezcla de compuestos oligoméricos que son los productos de formales la condensación de N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il)-hexano-1,6-diamina y 2,4-dicloro-6-(n-butil-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il)-amino)-[1,3,5]triazina con una protección terminal con 2-cloro-4,6-bis-(di-n-butilamino)-[1,3,5]triazina



Desempeño de los aditivos como estabilizadores en películas de LDPE

Exposición a la luz. Las películas de LDPE se exponen en un dispositivo ATLAS Weatherometer (modelo Ci65A) equipado con una lámpara de xenón de 6500 W (0,35 W/m<sup>2</sup>, ciclo de luz continua, temperatura del panel negro: 63°C).

10 Tratamiento con Vapam. Las películas de LDPE se colocan en una cámara cerrada y se exponen a los vapores de una solución acuosa de Vapam al 0,74% v/v (39,1% en peso de N-metil-ditiocarbamato de sodio en agua). El sistema se mantiene a 30°C durante 20 días. Luego, las películas de LDPE se exponen a la luz como se describió con anterioridad.

Parámetros evaluados

15 (1) Incremento del carbonilo. Se evalúa el incremento de la banda del carbonilo (1710 cm<sup>-1</sup>) en las películas de LDPE bajo condiciones de aplicación para determinar su desempeño como estabilizadores ante la luz/el calor. Un incremento mayor es una indicación de un mayor grado de degradación oxidativa.

20 (2) Alargamiento de tensión en la rotura. Se evalúa el alargamiento porcentual de las películas de LDPE bajo condiciones de aplicación para determinar su desempeño como estabilizadores ante la luz/el calor. El análisis se realiza con un dispositivo ZWICK Z1.0, a una velocidad de 100 mm/minuto, con una distancia de soporte de 30 mm y a una temperatura de 20°C.

Un valor más cercano al valor inicial para el alargamiento de tensión en la rotura es una indicación de una degradación menor.

**Tabla 2. Incremento del carbonilo en películas de LDPE de 150 µm con aditivos después de exponerlas a WOM**

Película N°	Período de exposición (horas)					
	0	750	1300	2635	3220	5080
Película 1 <sup>(a)</sup>	0,000	0,005	0,007	0,019	0,024	0,046
Película 2 <sup>(a)</sup>	0,000	0,000	0,000	0,002	0,005	0,011
Película 5 <sup>(b)</sup>	0,000	0,006	0,010	0,023	0,030	0,052
Película 6 <sup>(b)</sup>	0,000	0,003	0,006	0,035	0,043	0,066

Las referencias son idénticas a las de la tabla 1.

**Tabla 3. Tensión medida en películas de LDPE de 150 µm con aditivos después de exponerlas a WOM**

Película N°	Período de exposición (horas)				
	0	1635	2580	3270	3996
Película 1 <sup>(a)</sup>	100	99	96	86	86
Película 2 <sup>(a)</sup>	100	100	98 *	no medido	92 **
Película 4 <sup>(b)</sup>	100	no medido	99	78	70
Película 5 <sup>(b)</sup>	100	99	94	88	80
Película 6 <sup>(b)</sup>	100	89	78	74	70

Las referencias son idénticas a las de la tabla 1.

5 \*después de 2492 horas

\*\*después de 5000 horas

**Tabla 4. Incremento del carbonilo en películas de LDPE de 150 µm con aditivos después de exponerlas a Vapam-WOM**

Película N°	Período de exposición (horas)				
	0	550	1770	2565	4484
Película 1 <sup>(a)</sup>	0,000	0,018	0,034	0,043	0,064
Película 2 <sup>(a)</sup>	0,000	0,011	0,023	0,028	no medido
Película 5 <sup>(b)</sup>	0,000	0,013	0,038	0,054	0,073
Película 6 <sup>(b)</sup>	0,000	0,021	0,045	0,063	0,131

Las referencias son idénticas a las de la tabla 1.

10 **Tabla 5: Tensión medida en películas de LDPE de 150 µm con aditivos después de exponerlas a Vapam-WOM**

Película N°	Período de exposición (horas)				
	0	620	1245	2275	4200
Película 1 <sup>(a)</sup>	100	100	97	95	92
Película 2 <sup>(a)</sup>	100	100	no medido	97	90
Película 4 <sup>(b)</sup>	100	98	no medido	88	85
Película 5 <sup>(b)</sup>	100	100	100	94	87
Película 6 <sup>(b)</sup>	100	95	92	76	65

Las referencias son idénticas a las de la tabla 1.

**Ejemplo 11.** Retardo de las llamas con películas de polipropileno

Manufactura de películas de PP

5 A menos que se indique lo contrario, se procesa polipropileno comercial (Moplen HP 552 R, manufacturado por Baseln) en un extrusor co-rotativo Berstorff 32D (un extrusor de laboratorio con tornillos dobles con un diámetro de 25 mm, con 9 zonas de calentamiento) a una temperatura máxima Tmax de 230°C, a una velocidad de producción de aproximadamente 12 kg/hora para una velocidad de los tornillos de 120 rpm, con los aditivos indicados en la tabla 6. Después de enfriar en un baño de agua, se granula la fibra polimérica.

10 Las muestras de ensayo se preparan extruyendo películas moldeadas (con un espesor de 150 µm) con un dispositivo para procesar películas Tech-line CR 72T unido a un extrusor Tech-line E 20 T de Collin.

Las concentraciones finales calculadas en las películas de PP se indican en la tabla 6.

**Tabla 6. Concentración de aditivos agregados a las películas de PP**

Película N°	Aditivo
Película 7 <sup>(b)</sup>	Sin aditivos
Película 8 <sup>(a)</sup>	0,5% del compuesto P-201
Película 9 <sup>(a)</sup>	1,0% del compuesto P-201
Película 10 <sup>(a)</sup>	0,5% del compuesto P-204
Película 11 <sup>(a)</sup>	1,0% del compuesto P-204

Las referencias son idénticas a las de la tabla 1.

15 Desempeño de los aditivos como retardantes de llama en películas de PP

DIN4102-B2. La capacidad de retardar las llamas de las muestras se evalúa con una variante de un análisis DIN 4102-B2 (combustión de borde), donde se usa una longitud de 160 mm en lugar de 190 mm para las muestras, es decir, una altura de 160 mm y un ancho de 60 mm como dimensiones para las muestras. Hay dos resultados básicos: no clasificado y B2.

20 UL94-VTM. La capacidad de retardar las llamas de las muestras se evalúa según UL94-VTM. Hay 4 resultados básicos: no clasificado, VTM2, VTM1 y VTMO. VTMO representa el mejor resultado básico.

**Tabla 7. Prueba de resistencia a la llama en películas de PP moldeado de 150 µm según una variante de DIN 4102-B2 (combustión de borde)**

Película N°	Duración de la combustión (segundos)	Longitud dañada (mm)	Extensión de la quemadura hasta el papel <sup>(f)</sup>	Calificación DIN4102-B2
Película 7 <sup>(b)</sup>	12	120	sí	no clasificado
Película 8 <sup>(a)</sup>	4,0	73	no	B2
Película 9 <sup>(a)</sup>	3,6	72	no	B2

Película 10 <sup>(a)</sup>	2,4	69	no	B2
Película 11 <sup>(a)</sup>	4,0	60	no	B2

Las referencias <sup>(a)</sup> y <sup>(b)</sup> son idénticas a las de la tabla 1.

<sup>(f)</sup>“Sí” denota que la quemadura en la muestra evaluada se extendió hasta el papel debajo de ella en el análisis DIN 4102-B2

- 5 Un valor bajo para la duración tiempo de la combustión y la longitud dañada son una indicación de un retardo mayor de las llamas.

**Tabla 8. Prueba de resistencia a la llama en películas de PP moldeado de 150 µm según UL94-VTM**

Película N°	Duración de la combustión (segundos)	Extensión de la quemadura hasta el algodón <sup>(9)</sup>	Calificación UL94-VTM
Película 7 <sup>(b)</sup>	19	5(5)	no clasificado
Película 8 <sup>(a)</sup>	9	3(5)	VTM2
Película 9 <sup>(a)</sup>	4	0(5)	VTMO
Película 10 <sup>(a)</sup>	6	4(5)	VTM2
Película 11 <sup>(a)</sup>	4	0(5)	VTMO

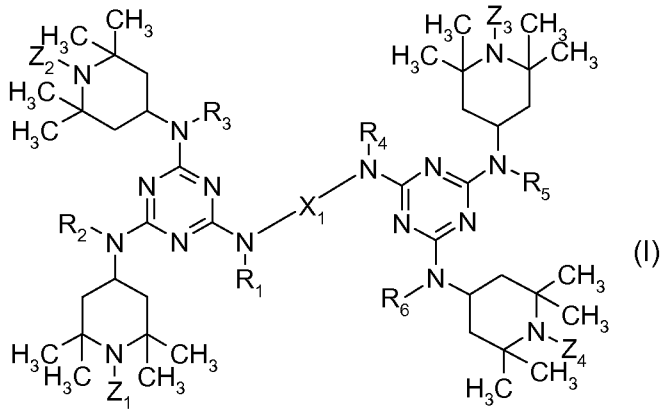
Las referencias <sup>(a)</sup> y <sup>(b)</sup> son idénticas a las de la tabla 1.

- 10 <sup>(9)</sup>Cantidad de análisis (sobre un total de cinco) donde la quemadura en la muestra evaluada se extendió hasta el algodón debajo de ella en el análisis UL94-VTM

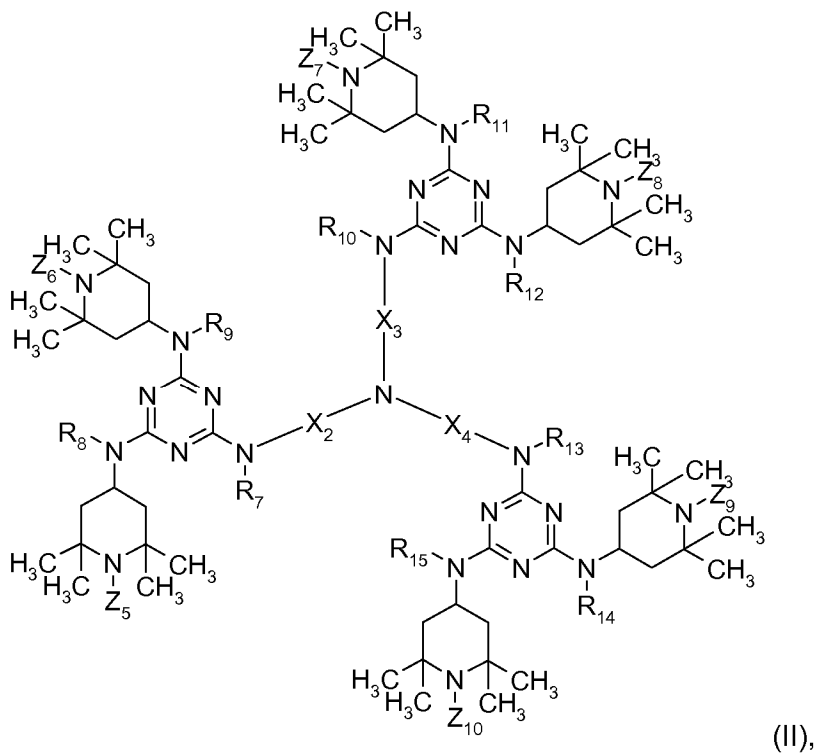
Un valor bajo para la duración total de la combustión y la extensión de la quemadura hasta el algodón son una indicación de un retardo mayor de las llamas.

REIVINDICACIONES

1. Un compuesto de fórmula I



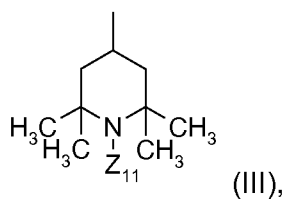
o fórmula II



5

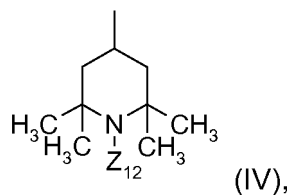
donde

R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III



hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV



5

hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

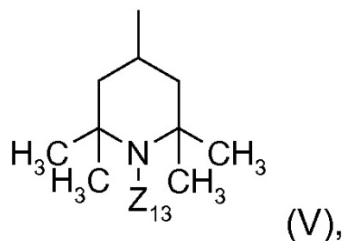
R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>1</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

10

Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> alqueno o C<sub>8</sub>-C<sub>12</sub> alqueno sustituido con hidroxilo; o

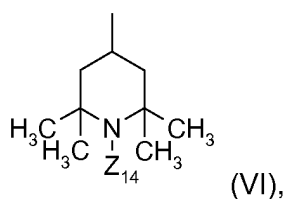
R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V



15

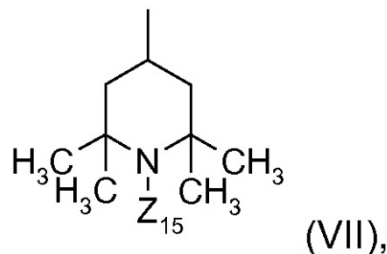
hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueno, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueno, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquino, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI



hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquenilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquenilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII



5 hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquenilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquenilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> alquenilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquenilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquinilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

10 Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> alquiloxilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alqueniloxilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> cicloalquiloxilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalqueniloxilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> bicicloalquiloxilo, C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> alquiniloxilo, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> ariloxilo, C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> aralquiloxilo o C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub> aralquiloxilo sustituido con C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alquilo o C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> arilo;

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> alquilenos o C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquilenos sustituidos con hidroxilo.

2. Un compuesto según la reivindicación 1, donde

15 R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

20 R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueniloxilo o benciloxilo;

X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> alquilenos; o

R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

25 R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII, hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

30 R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquenilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalquenilo o bencilo;

Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilo, C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alqueniloxilo, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquiloxilo, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> cicloalqueniloxilo o benciloxilo;

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> alquilenos.

3. Un compuesto según las reivindicaciones 1 ó 2, donde

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo; o

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo.

4. Un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde

R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III y R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV; o

5 R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V, R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI y R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII.

5. Un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 donde

Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente metiloxilo, etiloxilo, propiloxilo, octiloxilo, undeciloxilo o prop-2-eniloxilo; o

10 Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente metiloxilo, etiloxilo, propiloxilo, octiloxilo, undeciloxilo, ciclohexiloxilo o prop-2-eniloxilo.

6. Un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde

R<sup>1</sup> y R<sup>4</sup> son independientemente hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo o C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo; o

R<sup>7</sup>, R<sup>10</sup> y R<sup>13</sup> son independientemente hidrógeno, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo o C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> cicloalquilo.

7. Un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde

15 R<sup>1</sup> es un grupo de fórmula III o hidrógeno;

R<sup>4</sup> es un grupo de fórmula IV o hidrógeno;

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>5</sup> y R<sup>6</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo;

Z<sup>1</sup>, Z<sup>2</sup>, Z<sup>3</sup>, Z<sup>4</sup>, Z<sup>11</sup> y Z<sup>12</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilos, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados;

20 X<sup>1</sup> es C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> alquileo; o

R<sup>7</sup> es un grupo de fórmula V o hidrógeno;

R<sup>10</sup> es un grupo de fórmula VI o hidrógeno;

R<sup>13</sup> es un grupo de fórmula VII o hidrógeno;

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup>, R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquilo;

25 Z<sup>5</sup>, Z<sup>6</sup>, Z<sup>7</sup>, Z<sup>8</sup>, Z<sup>9</sup>, Z<sup>10</sup>, Z<sup>13</sup>, Z<sup>14</sup> y Z<sup>15</sup> son independientemente C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilo, donde en el caso de los C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> alquiloxilos, los dos átomos de carbono en las posiciones α y β junto al oxígeno no están ramificados,

X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son independientemente C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> alquileo.

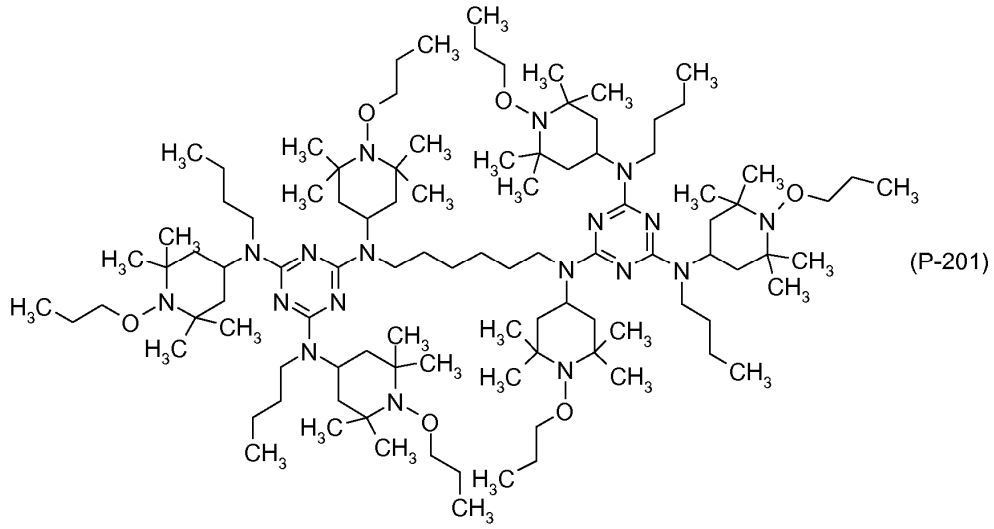
8. Un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde

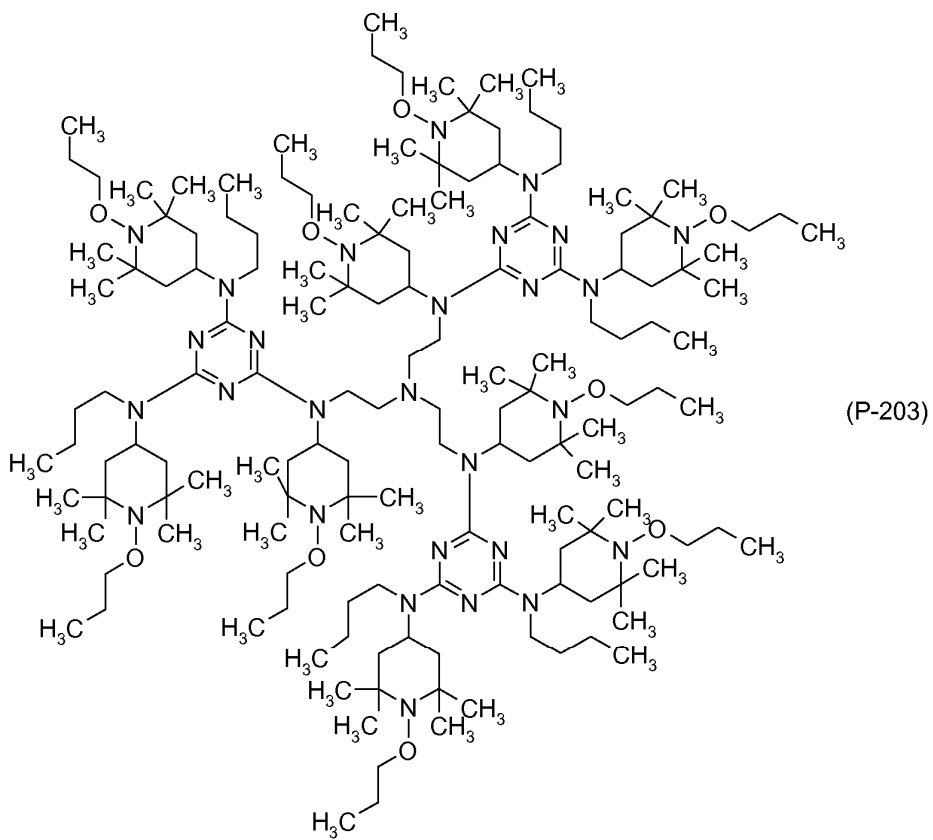
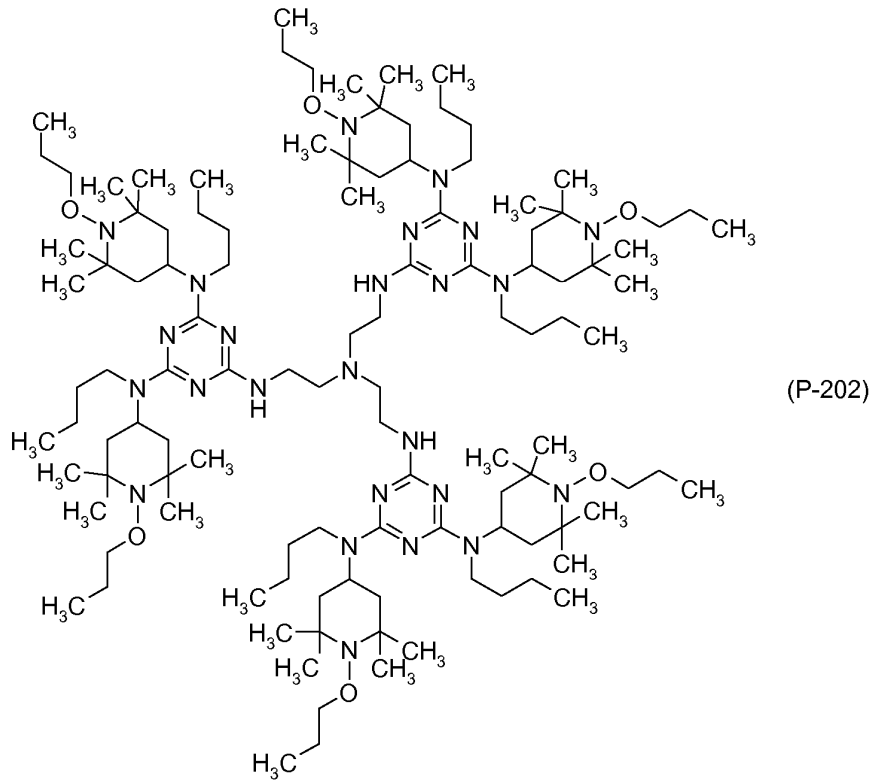
X<sup>1</sup> es hexametileno; o

30 X<sup>2</sup>, X<sup>3</sup> y X<sup>4</sup> son etileno.

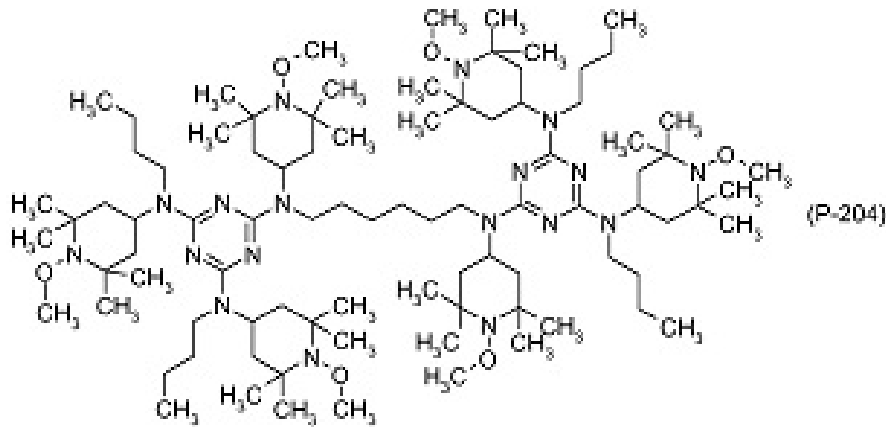
9. Un compuesto según la reivindicación 1, donde el compuesto es







o



10. Una composición que comprende
- (a) un material orgánico que es susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz; y
- 5 (b) al menos un compuesto de fórmula I o fórmula II según la reivindicación 1.
11. Una composición según la reivindicación 10, donde el componente (b) está presente en una cantidad de entre 0,001% y 10%, en función del peso del componente (a).
12. Una composición según las reivindicaciones 10 u 11, que contiene otros aditivos.
- 10 13. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que contiene un aditivo adicional seleccionado del grupo formado por antioxidantes, absorbentes UV, estabilizadores ante la luz de aminas impedidas, compuestos de níquel, desactivadores de metales, fosfitos, fosfonitos, hidroxilaminas, tiosinergistas, agentes nucleantes, captadores de peróxido, rellenos, agentes de refuerzo y derivados de terpenos.
14. Un método para estabilizar un material orgánico susceptible a la degradación oxidativa, térmica o inducida por la luz, que comprende incorporar o aplicar un compuesto de fórmula I o fórmula II según la reivindicación 1.
- 15 15. Un método para mejorar la resistencia a las llamas de un material orgánico, que comprende incorporar o aplicar un compuesto de fórmula I o fórmula II según la reivindicación 1.