



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 270 095**

⑤① Int. Cl.:  
**C08K 5/00** (2006.01)  
**C08K 5/17** (2006.01)  
**C08K 5/00** (2006.01)  
**C08K 5/17** (2006.01)  
**C08K 5/02** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **03757938 .0**  
⑧⑥ Fecha de presentación : **09.10.2003**  
⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1551914**  
⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2005**

⑤④ Título: **Partes eléctricas poliméricas de retardo de llama.**

③⑩ Prioridad: **17.10.2002 US 419263 P**  
**13.01.2003 US 439736 P**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2007**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2007**

⑦③ Titular/es: **Ciba Specialty Chemicals Holding Inc.**  
**Klybeckstrasse 141**  
**4057 Basel, CH**

⑦② Inventor/es: **Kaprinidis, Nikolas y**  
**Lelli, Nicola**

⑦④ Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Partes eléctricas poliméricas de retardo de llama.

5 El presente invento se refiere a partes eléctrico/electrónicas poliméricas de retardo de llama en particular a poliolefina con retardo de llama a base de aislamiento de cableado, enchufes machos y enchufes hembra para aplicaciones de iluminación.

### Antecedentes del invento

10 La patente US. nº 5.096.950 describe el co-empelo de ciertas aminos NOR (N-alcoxi) impedidas con retardo de llama conteniendo  $Sb_2-O_3$  bromado en polipropileno.

15 La patente U.S. nº 5.393.12 describe composiciones de poliolefina que se hacen de retardo de llama mediante una combinación de un retardo de llama de éster hidrocarbilo fosfato o fosfonato halogenado en combinación con amina impedida funcional de alcoxiamina.

20 La patente U.S. 6.117.995 describe que ciertas aminos N-alcoxi impedidas pueden utilizarse como retardadores de llama para polímeros orgánicos.

La patente U.S. nº 6.271.377 describe composiciones de poliolefina que comprenden aminos N-hidroxialcoxi impedidas y un retardador de llama halogenado.

25 La patente U.S. nº 6.309.987 y WO 99/54530 equivalente ilustra tejidos de retardo de llama sin tejer poliolefinicos que comprenden N-alcoxiaminas.

30 *Un sistema de retardo de llama estable a UV revolucionario para poliolefinas* - R. Srinivasan, A. Gupta y D. Horsey, Int. Conf. Addit. Polyolefins 1998, 69-83, ilustra poliolefinas que comprende ciertas aminos NOR impedidas con retardadores de llama convencionales conteniendo halógeno y fósforo.

35 *Avances en un Sistema de Retardo de Llama revolucionario para poliolefinas*. R. Srinivasan, B. Rotzinger, Polyolefins 2000, Int. Cont. Polyolefins 2000, 571-581, ilustra poliolefinas que comprenden ciertas <aminas NOR impedidas con retardadores de llama conteniendo fósforo y bromadas.

40 N. Kapreimidis and R. King, en un abstracto situado en la web de la Society of Plastics Engineers, expuesto en septiembre de 2001, expone el empleo de aminos NOR impedidas como retardadores de llama en poliolefinas. El extracto es para un documento sometido a la subsección de Polymer Modifiers and Additives Division para ser presentado en la conferencia de Polyolefins 2002 en Houston, TX, 24 de febrero de 2002. La dirección de la web es www.PMAD.org.

La PE 0792911 A2 describe composiciones poliolefinicas que comprenden aminos alcoxiamina funcional impedidas y retardadores de llama de tris(trihalogenopentil)fosfato.

45 La WO 99/00450, patentes U.S. copendientes núms. 09/502.239, depositada el 3 de noviembre de 1999 y 09/714.717, depositada el 16 de noviembre de 2000, describen el uso de ciertas aminos N-alcoxi impedidas como retardadores de llama.

La patente U.S. nº 6.225.387 describe composiciones de polímero de retardo de llama organohalúricas.

50 Se ha descubierto que ciertas combinaciones de estabilizadores de alcoxiamina estéricamente impedidas y retardadores de llama organohalogenados son especialmente efectivas frente a proporcionar retardo de llama a partes eléctricas plásticas para aplicaciones de iluminación.

### Descripción detallada

55 En particular la presente patente se refiere a composiciones de partes eléctricas poliméricas de retardo de llama que comprenden

60 (a) una resina termoplástica y

(b) una cantidad de retardo de llama efectiva de una mezcla sinérgica de

(i) por lo menos un estabilizador de alcoxiamina estéricamente impedida y

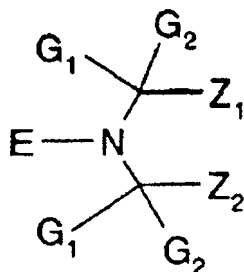
65 (ii) por lo menos un retardador de llama organohalogenados convencionales, y

(c) un captador de ácido.

*Estabilizadores de alcóxiamina estéricamente impedidos del componente (i)*

Las presentes aminas impedidas son, por ejemplo, compuestos monoméricos o son compuestos oligoméricos o poliméricos.

Los presentes estabilizadores estéricamente impedidos de los componentes (i) son conocidos en el arte, y tienen, por ejemplo, la fórmula



en donde

$G_1$  y  $G_2$  son independientemente alquilo con 1 a 8 átomos de carbono o son conjuntamente pentametileno,

$Z_1$  y  $Z_2$  son cada uno metilo, o  $Z_1$  y  $Z_2$  juntos forman una fracción de enlace que puede estar adicionalmente sustituida por un grupo éster, éter, amida, amino, carboxi o uretano y

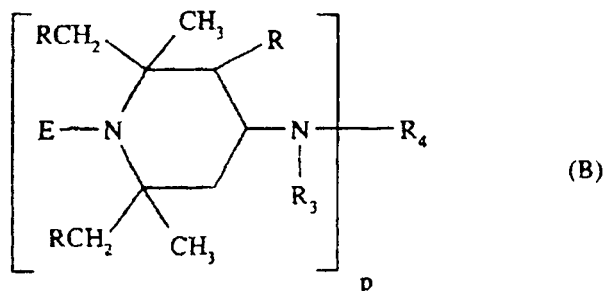
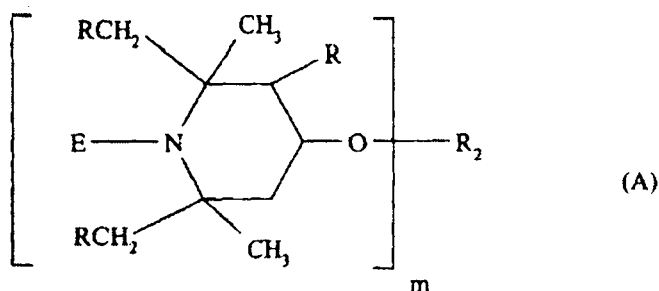
E es alcoxi, cicloalcoxi, aralcoxi, ariloxi u  $-O-T(OH)_b$ ,

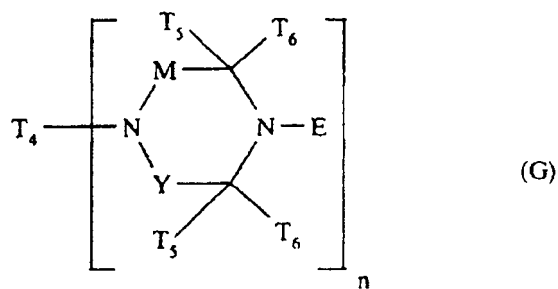
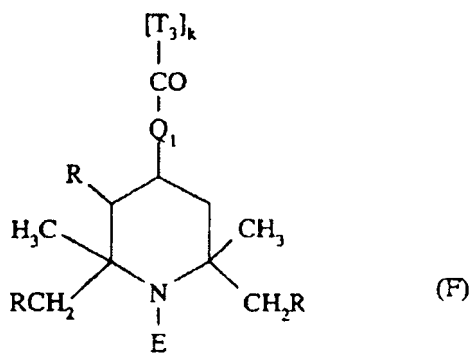
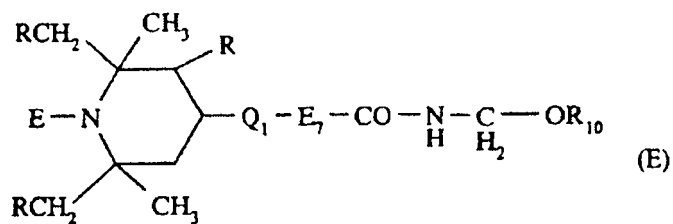
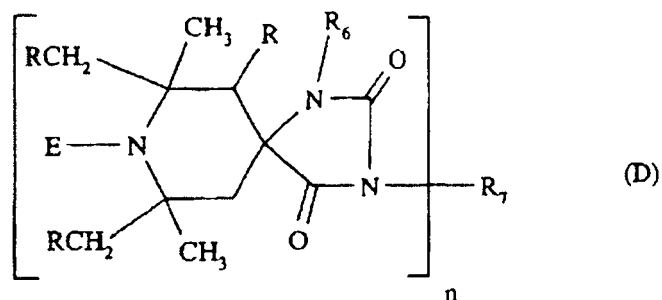
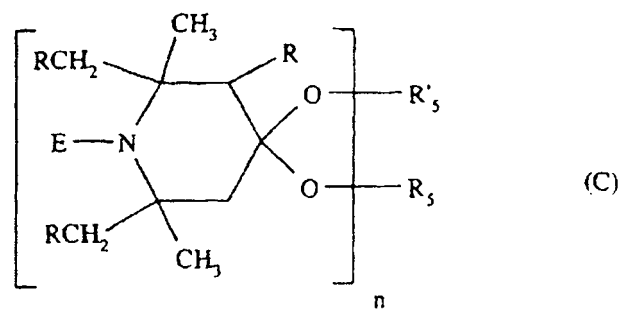
T es un alquileo de cadena lineal o ramificada con 1 a 18 átomos de carbono, cicloalquileo con 5 a 18 átomos de carbono, cicloalquilenilo con 5 a 18 átomos de carbono, un alquileo de cadena lineal o ramificada con 1 a 4 átomos de carbono sustituido por fenilo o por fenilo sustituido por uno o dos grupos alquilo con 1 a 4 átomos de carbono;

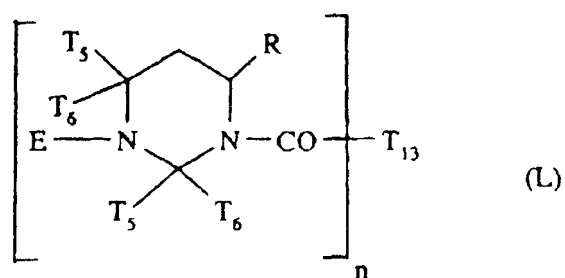
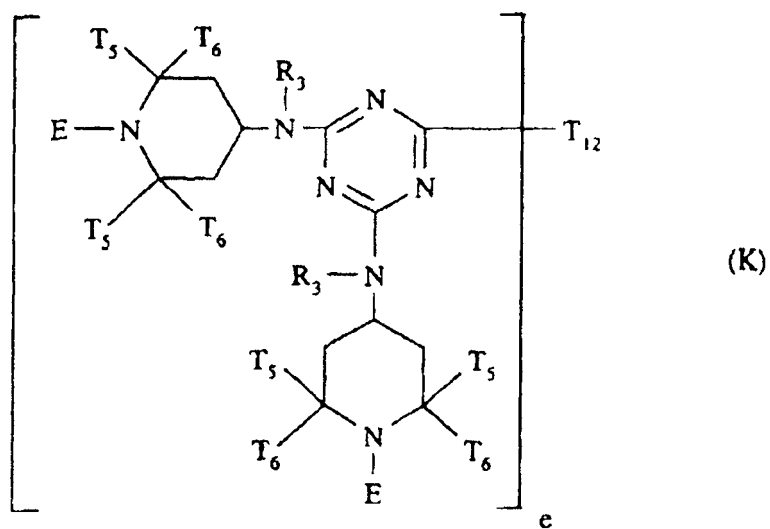
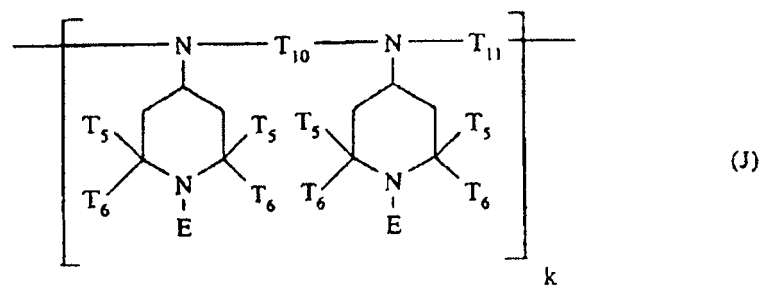
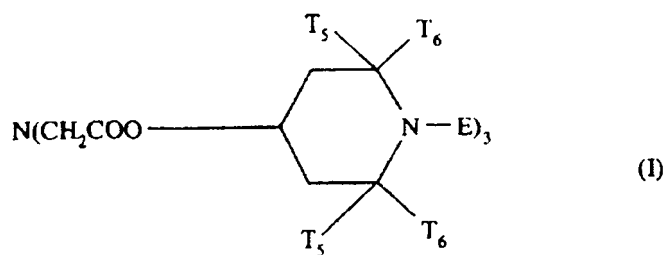
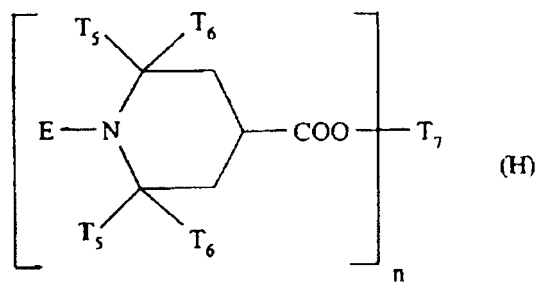
b es 1, 2 o 3 con la condición de que b no puede exceder el número de átomos de carbono en T, y cuando b es 2 o 3, cada grupo hidroxilo está unido a átomos de carbono diferentes de T.

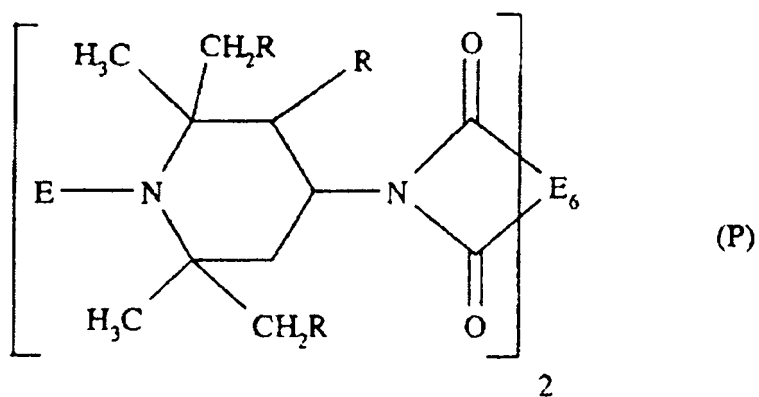
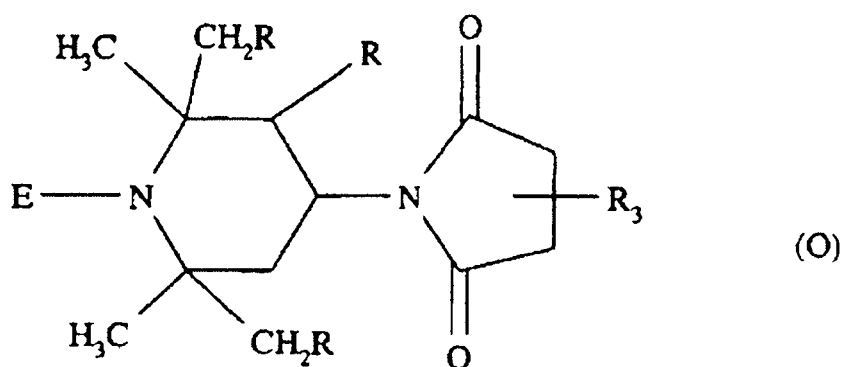
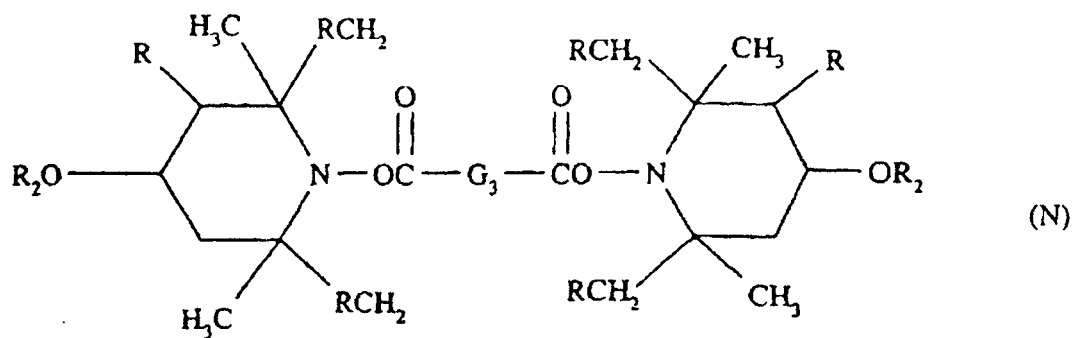
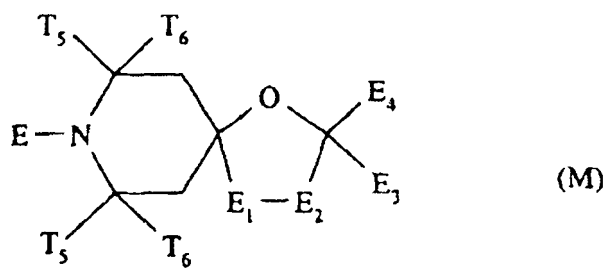
E es por ejemplo, alcoxilo, cicloalcoxilo o aralcoxilo. Por ejemplo E es m etoxilo, propoxilo, ciclohexiloxilo u octiloxilo.

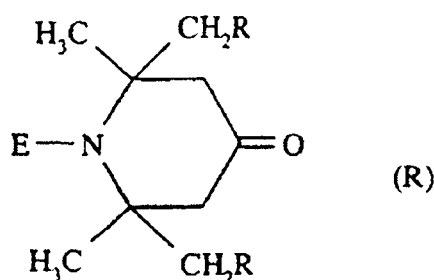
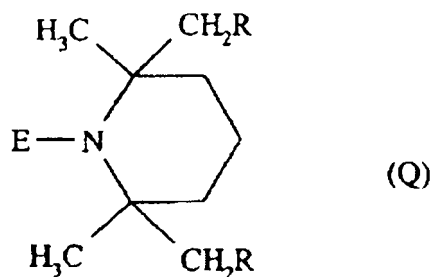
Los presentes estabilizadores estéricamente impedidos del componente (i) son, por ejemplo de la fórmula A-R











25 en donde

30 E es alcoxilo con 1 a 28 átomos de carbono, cicloalcoxilo con 5 a 12 átomos de carbono o aralcoxilo con 7 a 15 átomos de carbono, o E es -O-T-(OH)<sub>b</sub>,

T es un alquileo de cadena lineal o ramificada con 1 a 18 átomos de carbono, cicloalquileo con 5 a 18 átomos de carbono, cicloalquileo con 5 a 18 átomos de carbono, un alquileo de cadena lineal o ramificada con 1 a 4 átomos de carbono sustituido por fenilo o por fenilo sustituido por uno o dos grupos alquilo con 1 a 4 átomos de carbono;

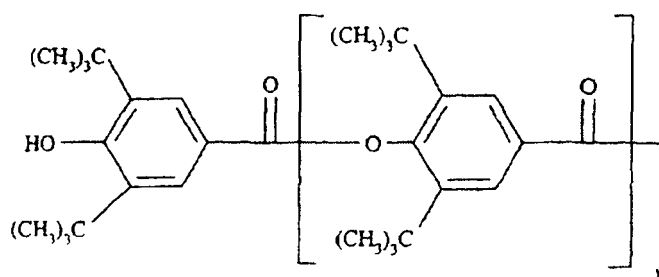
35 b es 1, 2 o 3 con la condición de que b no puede exceder el número de átomos de carbono en T, y cuando b es 2 o 3, cada grupo hidroxilo está unido a átomos de carbono diferentes de T;

R es hidrógeno o metilo,

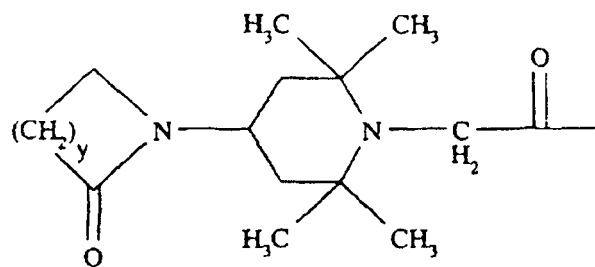
40 m es 1 a 4,

cuando m es 1,

45 R<sub>2</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> o dicho alquilo opcionalmente interrumpido por uno o mas átomos de oxígeno, alquileo C<sub>2</sub>-C<sub>2</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, aralquilo C<sub>7</sub>-C<sub>18</sub>, glicidilo, un radical acilo monovalente de un ácido carboxílico alifático, cicloalifático o aromático, o un ácido carbámico, por ejemplo un radical acilo de un ácido carboxílico alifático con 2 a 18 átomos, de un ácido carboxílico cicloalifático con 5-12 átomos de carbono o de un ácido carboxílico aromático con 7-15 átomos de carbono, o



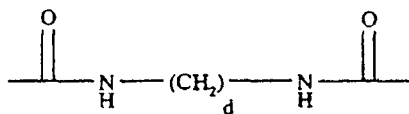
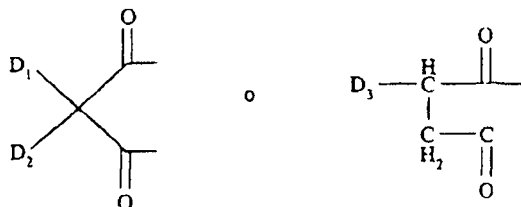
en donde x es 0 o 1,



en donde y es 2-4;

cuando m es 2,

$R_2$  es alquileo  $C_1-C_{12}$ , alquenileo  $C_4-C_{12}$ , xilileo, un radical acilo divalente de un ácido dicarboxílico cicloalifático, aralifático o aromático, por ejemplo un radical acilo de un ácido dicarboxílico alifático con 2-18 átomos, de un ácido dicarboxílico cicloalifático o aromático con 8-14 átomos, o de un ácido dicarbámico alifático, cicloalifático o aromático con 8-14 átomos de carbono;



en donde  $D_1$  y  $D_2$  son independientemente hidrógeno, un radical alquilo conteniendo hasta 8 átomos de carbono, un radical arilo o aralquilo incluyendo radical 3,5-di-t-butil-4-hidroxibencilo,  $D_3$  es hidrógeno, o un radical alquilo o alquenilo conteniendo hasta 18 átomos de carbono, y d es 0-20;

cuando m es 3,  $R_2$  es un radical acilo trivalente de un ácido tricarboxílico alifático, alifático insaturado, cicloalifático o aromático;

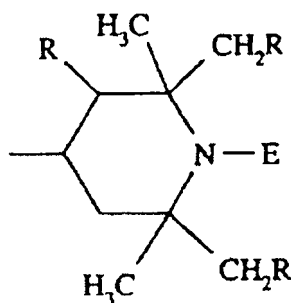
cuando m es 4,  $R_2$  es un radical acilo tetravalente de un ácido tetracarboxílico saturado o insaturado alifático o aromático incluyendo ácido 1,2,3, 4-but-2-en-tetracarboxílico y ácido 1,2,3,5- y 1,2,4,5-pentatetra-carboxílico;

p es 1, 2 o 3,

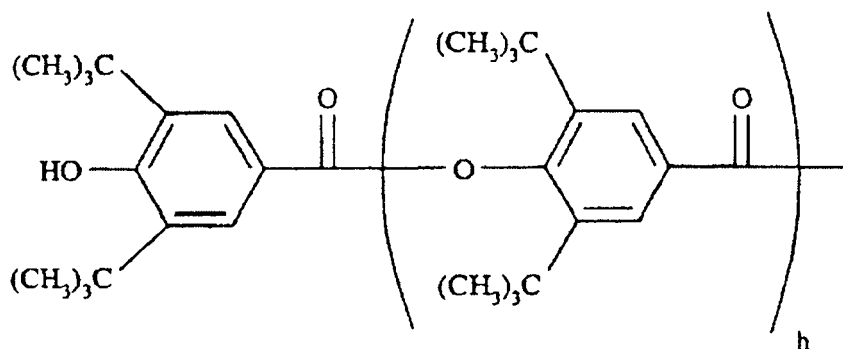
$R_3$  es hidrógeno, alquilo  $C_1-C_{12}$ , cicloalquilo  $C_5-C_7$ , aralquilo  $C_7-C_9$ , alcanoilo  $C_2-C_{18}$ , alquenoilo  $C_3-C_5$  o benzoilo;

cuando p es 1,

$R_4$  es hidrógeno, alquilo  $C_1-C_{18}$ , cicloalquilo  $C_5-C_7$ , alquenilo  $C_2-C_8$ , no sustituido o sustituido por un grupo ciano, carbonilo o carbamida, arilo, aralquilo, o es glicidilo, un grupo de la fórmula  $-CH_2-CH(OH)-Z$  o de la fórmula  $-CO-Z$  o  $-CONH-Z$  en donde Z es hidrógeno, metilo o fenilo; o un grupo de las fórmulas







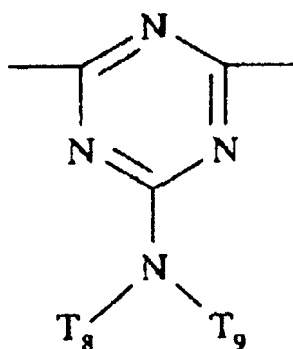
en donde h es 0 o 1,

R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> juntos, cuando p es 1, pueden ser alquilenos con 4 a 6 átomos de carbono o 2-oxo-polialquilenos el radical acilo cíclico de un ácido 1,2- o 1,3-dicarboxílico alifático o aromático,

cuando p es 2,

R<sub>4</sub> es un enlace directo o es alquilenos C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, arilenos C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>, xilileno, un grupo -CH<sub>2</sub>CH(OH)-CH<sub>2</sub> o un grupo -CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-O-X-O-CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>- cuando X es alquilenos C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>, arilenos C<sub>6</sub>-C<sub>15</sub> o cicloalquilenos C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>; o con la condición de que R<sub>3</sub> no sea alcanilo, alquenoilo o bencilo, R<sub>4</sub> puede ser también un radical acilo divalente de un ácido dicarboxílico alifático, cicloalifático o aromático o ácido dicarbámico, o puede ser el grupo -CO-; o

R<sub>4</sub> es



en donde T<sub>8</sub> y T<sub>9</sub> son independientemente hidrógeno, alquilo con 1 a 18 átomos de carbono, o T<sub>8</sub> y T<sub>9</sub> juntos son alquilenos con 4 a 6 átomos de carbono o 3-oxapentametileno, por ejemplo T<sub>8</sub> y T<sub>9</sub> juntos son 3-oxapentametileno;

cuando p es 3,

R<sub>4</sub> es 2, 4,6-triacinilo,

n es 1 o 2,

cuando n es 1,

R<sub>5</sub> y R'<sub>5</sub> son, independientemente, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, alquenoilo C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>, aralquilo C<sub>7</sub>-C<sub>12</sub>, o R<sub>5</sub> es también hidrógeno, o R<sub>5</sub> y R'<sub>5</sub> juntos son alquilenos C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> o hidroxialquilenos o aciloxialquilenos C<sub>4</sub>-C<sub>22</sub>;

cuando n es 2,

R<sub>5</sub> y R'<sub>5</sub> juntos son (-CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>C(CH<sub>2</sub>-)<sub>2</sub>;

R<sub>6</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> alilo, bencilo, glicidilo o alcoxialquilo C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>;

cuando n es 1,

R<sub>7</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, alquenoilo C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>, aralquilo C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>, hidroxialquilo C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>, alcoxialquilo C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>, arilo C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, glicidilo, un grupo de la fórmula -(CH<sub>2</sub>)<sub>t</sub>-COO-Q o de la fórmula -(CH<sub>2</sub>)<sub>t</sub>-O-CO-Q en donde t es 1 o 2, y Q es alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o fenilo; o

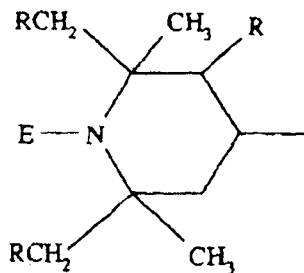
## ES 2 270 095 T3

cuando n es 2,

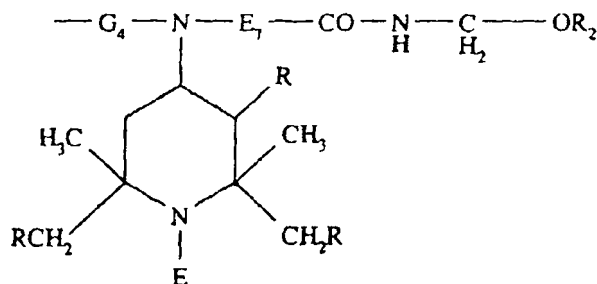
R<sub>7</sub> es alquileo C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>, arileno C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>, un grupo -CH<sub>2</sub>CH(OH)-CH<sub>2</sub>-O-X-O-CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-, en donde X es alquileo C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>, arileno C<sub>6</sub>-C<sub>15</sub> o cicloalquileo C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>, o un grupo -CH<sub>2</sub>CH(OZ')CH<sub>2</sub>-(OCH<sub>2</sub>-CH(OZ')CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>- en donde Z' es hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>, alilo, bencilo, alcanilo C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> o benzoilo;

Q<sub>1</sub> es -N(R<sub>8</sub>)- u -O-; E<sub>7</sub> es alquileo C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>, el grupo -CH<sub>2</sub>-CH(R<sub>9</sub>)-O- en donde R<sub>9</sub> es hidrógeno, metilo o fenilo, el grupo -(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-N- o un enlace directo;

R<sub>10</sub> es hidrógeno o alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>, R<sub>8</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>, aralquilo C<sub>7</sub>-C<sub>12</sub>, cianoetilo, arilo C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub>, el grupo -CH<sub>2</sub>-CH(R<sub>9</sub>)-OH en donde R<sub>9</sub> tiene el significado antes indicado; un grupo de la fórmula



o un grupo de la fórmula



en donde G<sub>4</sub> es alquileo C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> o arileno C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>; o R<sub>8</sub> es un grupo -E<sub>7</sub>-CO-NH-CH<sub>2</sub>-OR<sub>10</sub>;

La fórmula F denota una unidad estructural recurrente de un polímero en donde T<sub>3</sub> es etileno o 1,2-propileno, es la unidad estructural repetitiva derivada de un copolímero alfa-olefínico con un alquil acrilato o metacrilato; por ejemplo un copolímero de etileno y etil acrilato, y en donde k es 2 a 100;

T<sub>4</sub> tiene el mismo significado que R<sub>4</sub> cuando p es 1 o 2,

T<sub>5</sub> es metilo,

T<sub>6</sub> es metilo o etilo, o T<sub>5</sub> y T<sub>6</sub> juntos son tetrametileno o pentametileno, por ejemplo T<sub>5</sub> y T<sub>6</sub> son cada uno metilo,

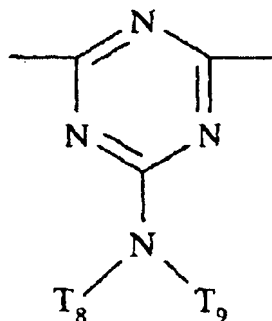
M e Y son independientemente metileno o carbonilo, y T<sub>4</sub> es etileno en donde n es 2;

T<sub>7</sub> es igual que R<sub>7</sub>, y T<sub>7</sub> es, por ejemplo,

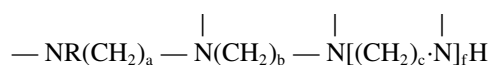
octametileno, en donde n es 2,

# ES 2 270 095 T3

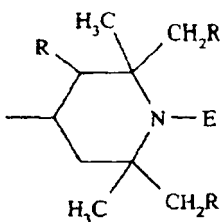
T<sub>10</sub> y T<sub>11</sub> son, independientemente, alquileo con 2 a 12 átomos de carbono, o T<sub>11</sub> es



T<sub>12</sub> es piperacínilo,



en donde R<sub>11</sub> es igual que R<sub>3</sub> o es también



a, b, y c son independientemente 2 o 3, y f es 0 o 1, por ejemplo a y c son cada uno 3, b es 2 y f es 1; y e es 2, 3 o 4, por ejemplo 4;

T<sub>13</sub> es igual que R<sub>2</sub> con la condición de que T<sub>13</sub> no puede ser hidrógeno cuando n es 1;

E<sub>1</sub> y E<sub>2</sub>, siendo diferentes, cada uno es -CO- o -N(E<sub>5</sub>)- en donde E<sub>5</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> o alcóxicarbonilalquilo C<sub>4</sub>-C<sub>22</sub>, por ejemplo E<sub>1</sub> es -CO- y E<sub>2</sub> es -N(E<sub>5</sub>)-,

E<sub>3</sub> es hidrógeno, alquilo con 1 a 30 átomos de carbono, fenilo, naftilo, dicho fenilo o dicho naftilo sustituido por cloro o por alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, o fenilalquilo con 7 a 12 átomos de carbono, o dicho fenilalquilo sustituido por alquilo con 1 a 4 átomos de carbono,

E<sub>4</sub> es hidrógeno, alquilo con 1 a 30 átomos de carbono, fenilo, naftilo o fenilalquilo con 7 a 12 átomos de carbono, o

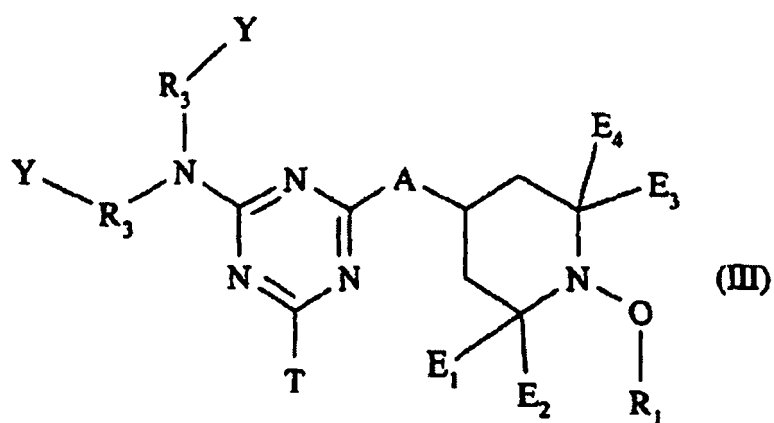
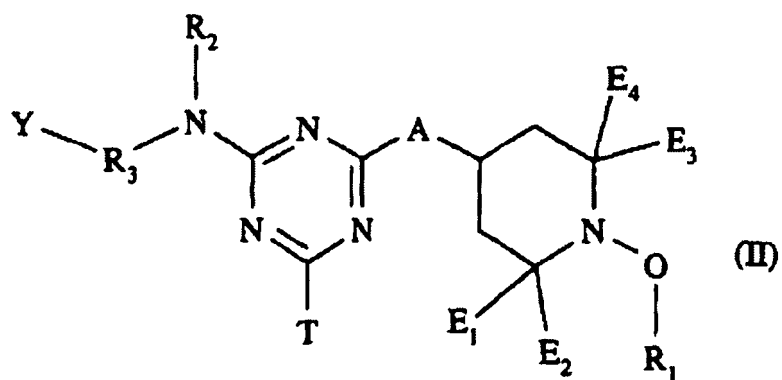
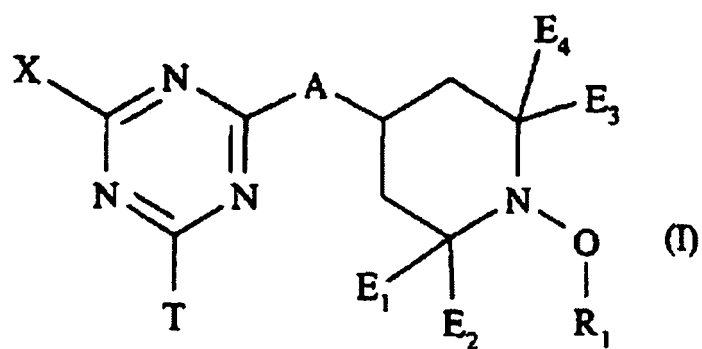
E<sub>3</sub> y E<sub>4</sub> juntos son polimetileno con 4 a 17 átomos de carbono, o dicho polimetileno sustituido por hasta cuatro grupos alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, por ejemplo metilo,

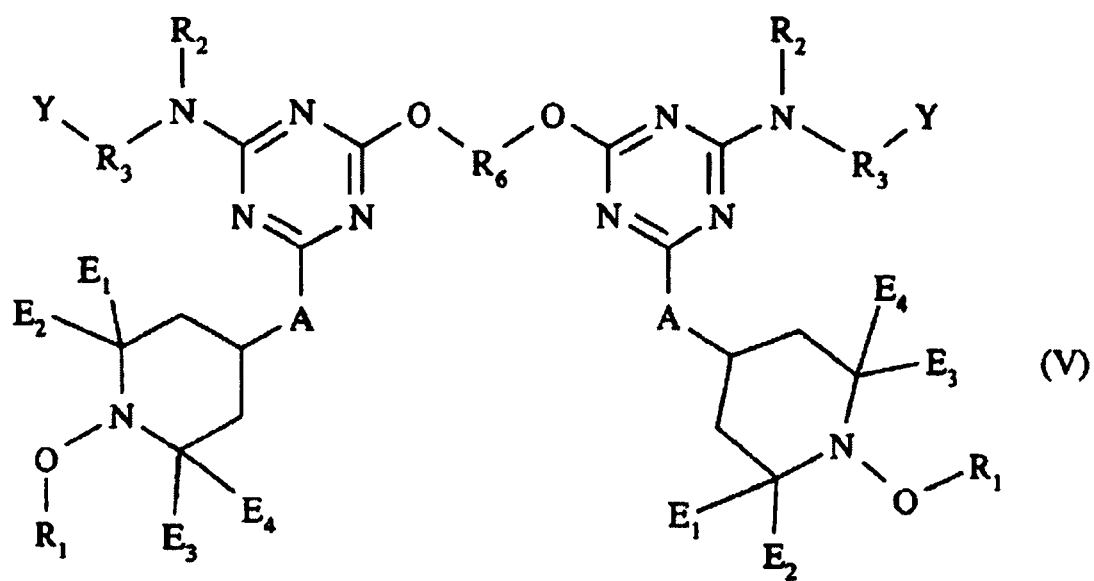
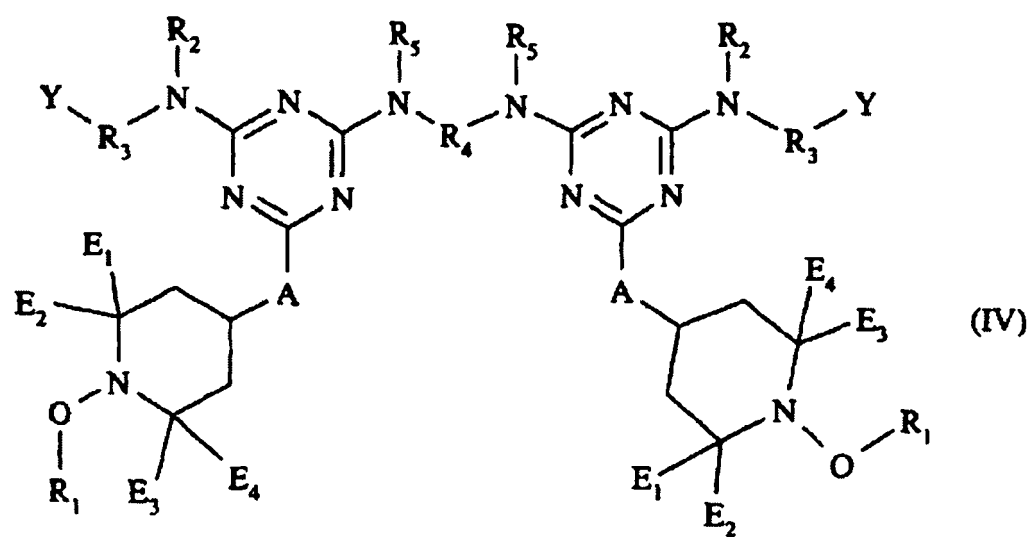
E<sub>6</sub> es un radical tetravalente alifático o aromático,

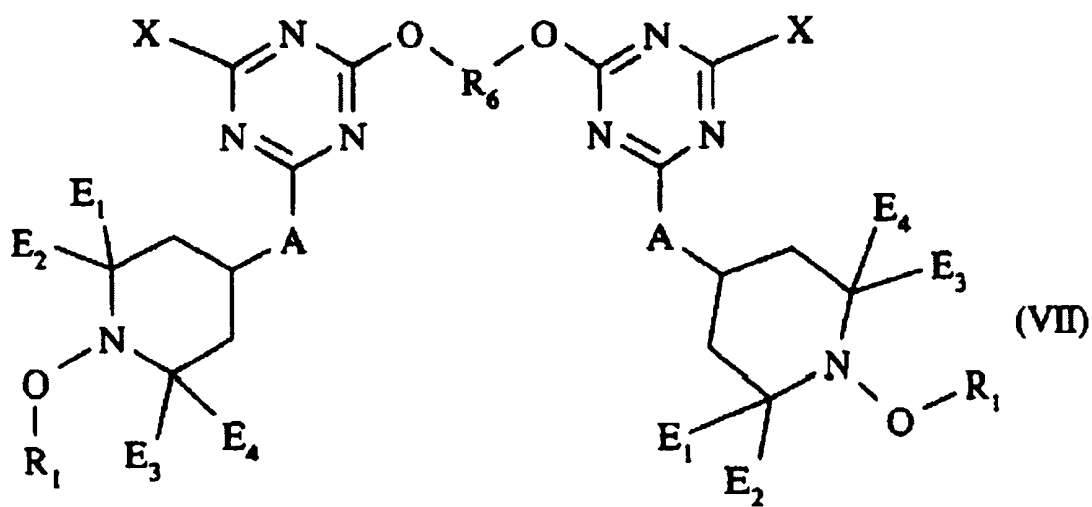
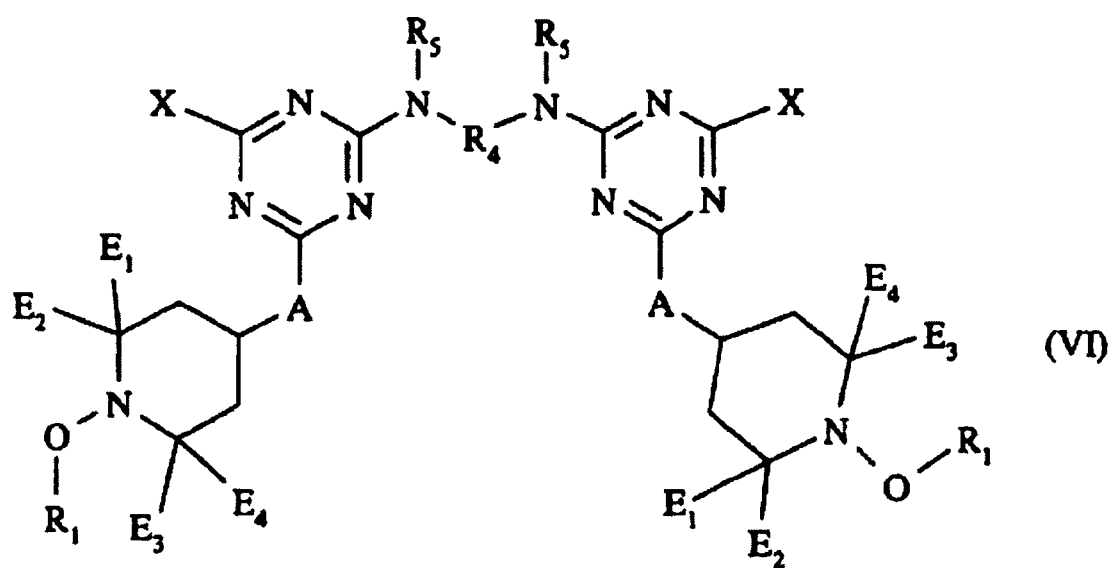
R<sub>2</sub> de fórmula (N) es como se ha definido previamente cuando m es 1;

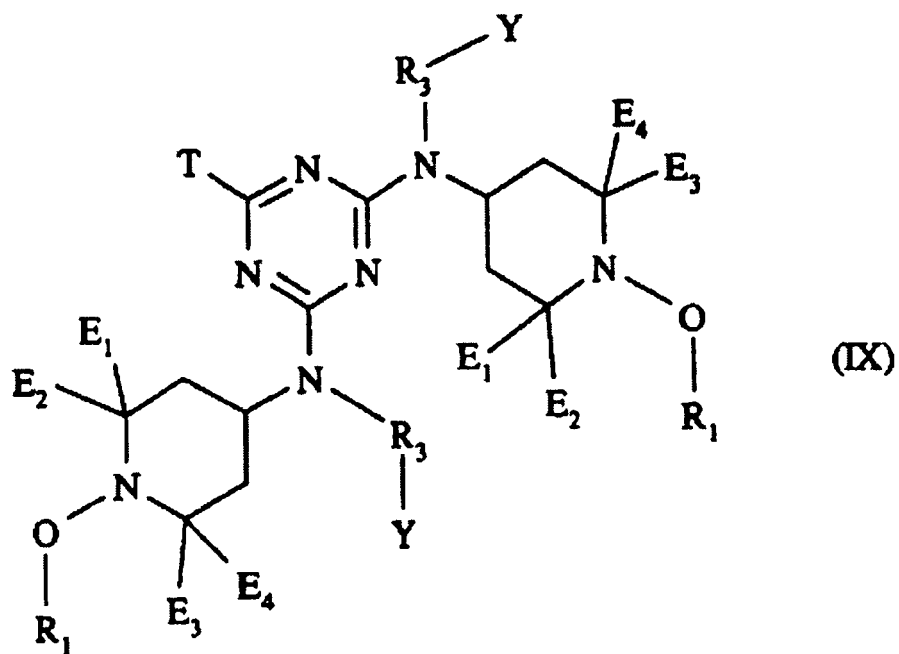
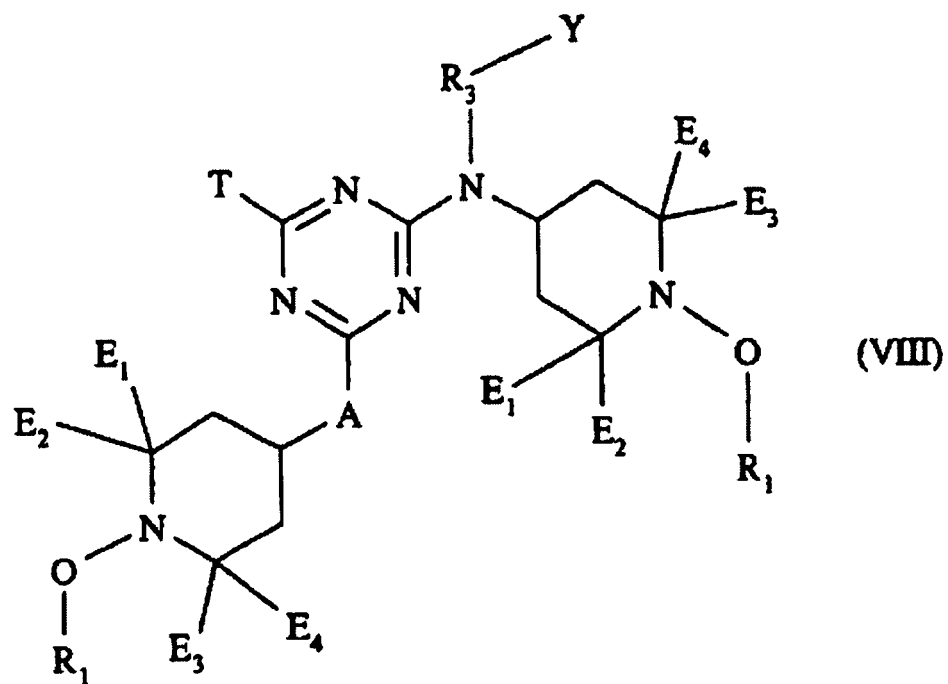
G<sub>1</sub> un enlace directo, alquileo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, fenileno o -NH-G'-NH en donde G' es alquileo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>; o

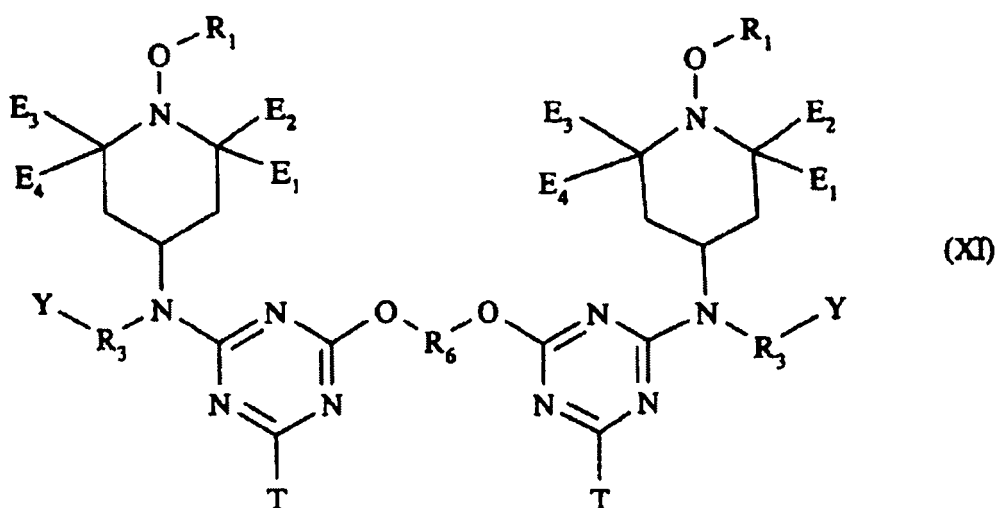
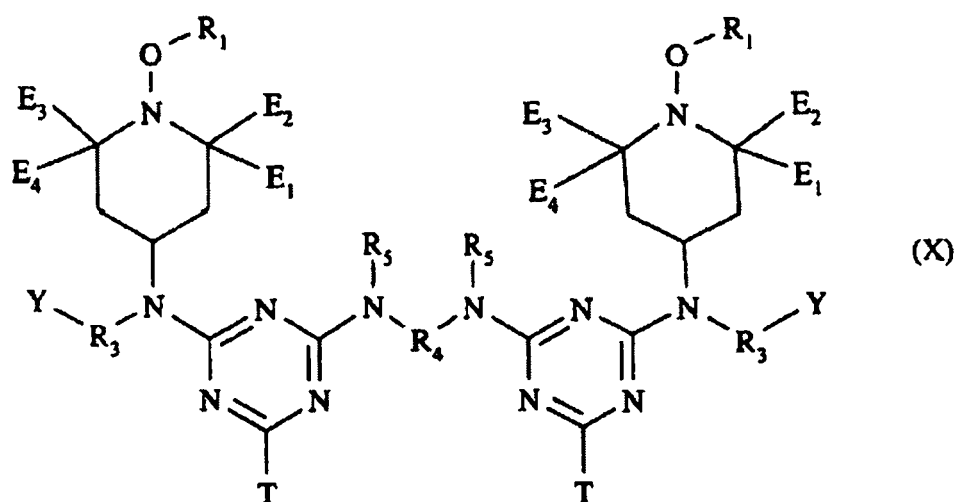
en donde el compuesto de amina impedida es un compuesto de la fórmula I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X o XI











en donde

$E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ , y  $E_4$  son independientemente alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, o  $E_1$  y  $E_2$  son independientemente alquilo con 1 a 4 átomos de carbono y  $E_3$  y  $E_4$  tomados conjuntamente son pentametileno, o  $E_1$  y  $E_2$ ; y  $E_3$  y  $E_4$  tomados conjuntamente son pentametileno,

$R_1$  es alquilo con 1 a 18 átomos de carbono, cicloalquilo con 5 a 12 átomos de carbono, un radical hidrocarbúrico bicíclico o tricíclico con 7 a 12 átomos de carbono, fenilalquilo con 7 a 15 átomos de carbono, arilo de 6 a 10 átomos de carbono o dicho arilo sustituido por uno a tres alquilo con 1 a 8 átomos de carbono,

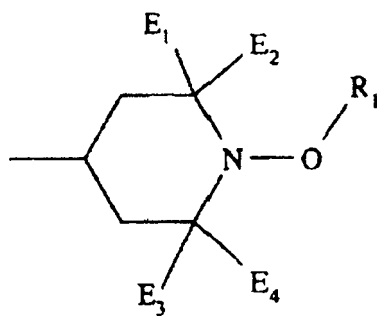
$R_2$  es hidrógeno o un alquilo de cadena lineal o ramificada con 1 a 12 átomos de carbono,

$R_3$  es alquileno con 1 a 8 átomos de carbono, o  $R_3$  es  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{CO}-R_4$ ,  $-\text{CONR}_2-$ , o  $-\text{CO}-\text{NR}_2-R_4-$

$R_4$  es alquileno con 1 a 8 átomos de carbono,

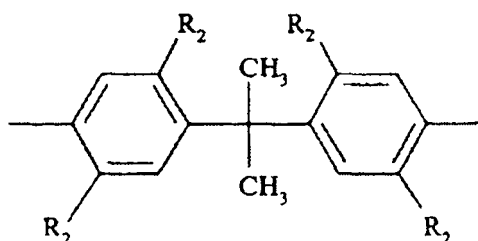
$R_5$  es hidrógeno, un alquilo de cadena lineal o ramificada con 1 a 12 átomos de carbono, o





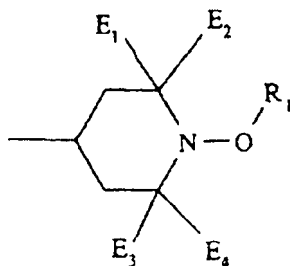
cuando R<sub>4</sub> es etileno, dos sustituyentes de metilo R<sub>5</sub> pueden enlazarse por un enlace directo de modo que el grupo de puenteo de triacina -N(R<sub>5</sub>)-R<sub>4</sub>-N(R<sub>5</sub>)- es una fracción de piperacin-1,4-diilo,

R<sub>6</sub> es alquileo con 2 a 8 átomos de carbono o R<sub>6</sub> es

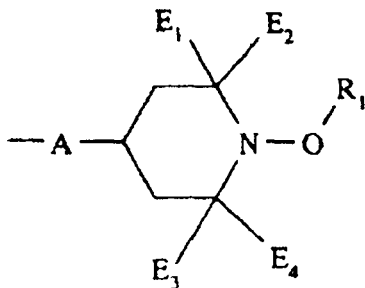


con la condición de que Y no sea -OH cuando R<sub>6</sub> es la estructura antes expuesta,

A es -O- o -NR<sub>7</sub>- donde R<sub>7</sub> es hidrógeno, un alquilo de cadena lineal o ramificada con 1 a 12 átomos de carbono, o R<sub>7</sub> es



T es fenoxilo, fenoxilo sustituido o uno o dos grupos alquilo con 1 a 4 átomos de carbono, alcoxilo con 1 a 8 átomos de carbono o -N(R<sub>2</sub>)<sub>2</sub> con la estipulación de que R<sub>2</sub> no es hidrógeno, o T es



X es -NH<sub>2</sub>, -NCO, -OH, -O-glicidilo, o -NHNH<sub>2</sub>, e

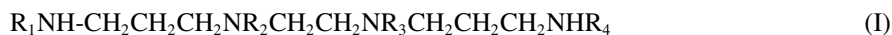
Y es -OH, -NH<sub>2</sub>, -NHR<sub>2</sub> en donde R<sub>2</sub> no es hidrógeno;

o Y es -NCO, -COOH, oxiranilo, -O-glicidilo o

-Si(OR<sub>2</sub>)<sub>3</sub>; o la combinación R<sub>3</sub>-Y- es -CH<sub>2</sub>CH(OH)R<sub>2</sub> en donde R<sub>2</sub> es alquilo o dicho alquilo interrumpido por uno a cuatro átomos de oxígeno, o R<sub>3</sub>-Y- es -CH<sub>2</sub>OR<sub>2</sub>;

o

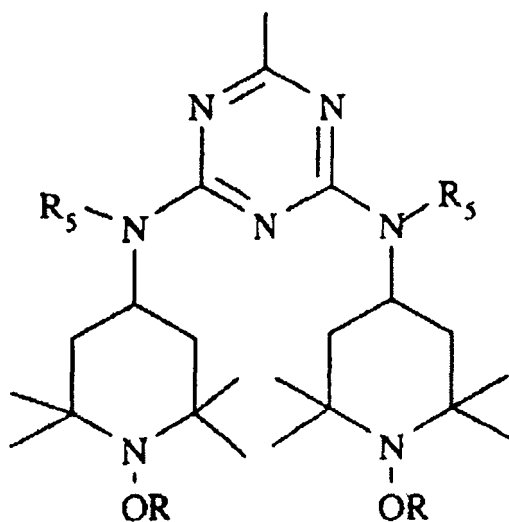
en donde el compuesto de amina impedida es una mezcla de N,N',N'''-tris{2,4-bis[(1-hidrocarbiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)alquilamino]-s-triacin-6-il}-,3'-etilendiiminodipropilamina; N,N',N'''-tris{2,4-bis[(1-hidrocarbiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)alquilamino]-s-triacin-6-il}-3,3'-etilendiiminodipropilamina, y derivados puenteados como se describe por las fórmulas I, II, IIA y III



en donde en la tetraamina de fórmula I

$R_1$  y  $R_2$  son la fracción de s-triacina E; y uno de  $R_3$  y  $R_4$  es la fracción de s-triacina E siendo el otro de  $R_3$  o  $R_4$  hidrógeno,

E es



R es metilo, propilo, ciclohexilo u octilo, por ejemplo ciclohexilo,

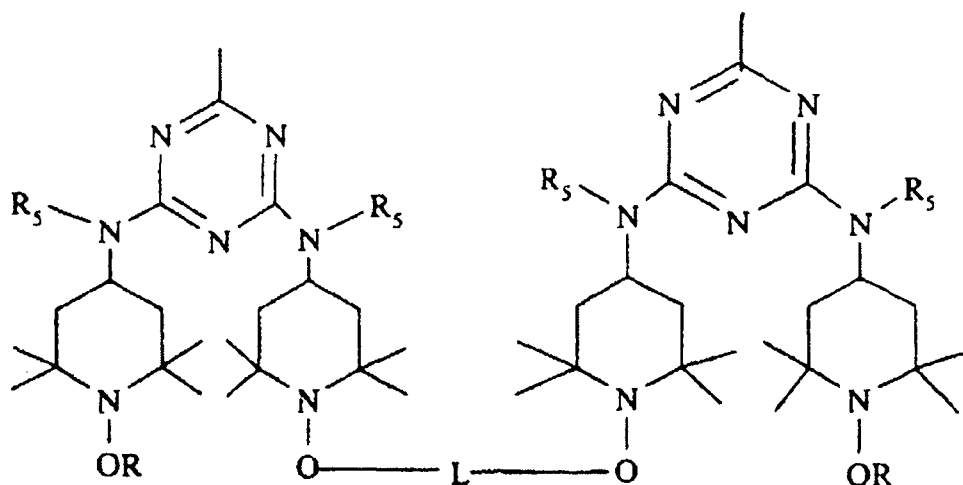
$R_5$  es alquilo con 1 a 12 átomos de carbono, por ejemplo n- butilo,

en donde en el compuesto de fórmula II o IIA cuando R es propilo, ciclohexilo u octilo,

T y  $T_1$  son cada uno una tetraamina sustituido por  $R_1$ - $R_4$  como se ha definido para la fórmula I, donde

(1) un a de las fracciones de s-triacina E en cada tetraamina se sustituye por el grupo  $E_1$  que forma un puente entre dos tetraaminas T y  $T_1$ ,

E<sub>1</sub> es



o

(2) el grupo E<sub>1</sub> puede tener ambos términos en la misma tetraamina T como en la fórmula IIA en donde dos de las fracciones E de la tetraamina se sustituyen por un grupo E<sub>1</sub>, o

(3) todos los tres sustituyentes de s-triacina de la tetraamina T pueden ser E<sub>1</sub>, de modo que un E<sub>1</sub> enlace T y T<sub>10</sub> y un segundo E<sub>1</sub> tenga ambos términos en la tetraamina T,

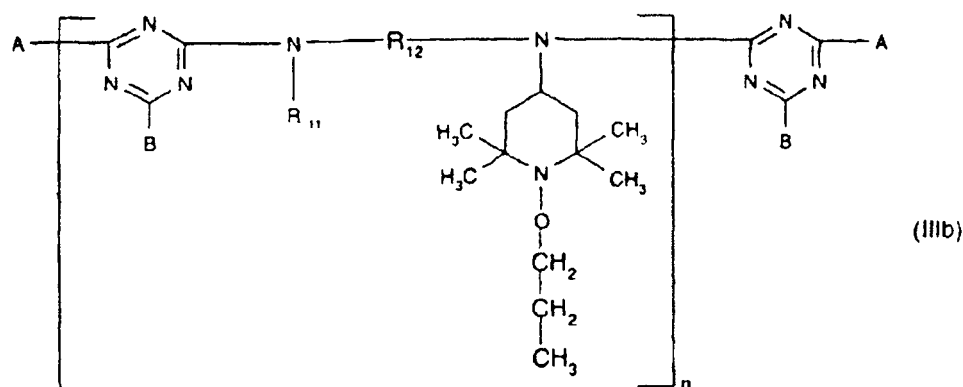
L es propandiilo, ciclohexandiilo u octandiilo;

en donde en el compuesto de la fórmula III

G, G<sub>1</sub> y G<sub>2</sub> son cada uno tetraaminas sustituidas por R<sub>1</sub>-R<sub>4</sub> como se ha definido para la fórmula I, excepto que GB y G<sub>2</sub> cada uno tienen una de las fracciones de s-triacina E sustituida por E<sub>1</sub> de modo que existe un puente entre G y G<sub>1</sub> y un segundo puente entre G<sub>1</sub> y G<sub>2</sub>;

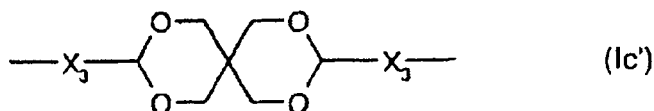
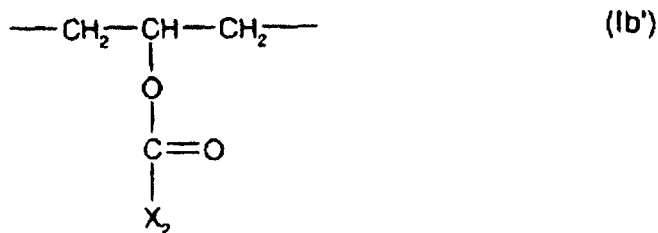
cuya mezcla se prepara haciendo reaccionar dos a cuatro equivalentes de 2,4-bis[(1-hidrocarbilo-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triacina con un equivalente de N,N'-bis(3-aminopropil)etilendiamina;

o la amina impedida es un compuesto de la fórmula IIIb



en donde el índice n oscila entre 1 y 15;

R<sub>12</sub> es alquilenos C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>, alquilenos C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>, cicloalquilenos C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>, cicloalquilenos C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-di(alquilenos C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>), alquilenos C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> (cicloalquilenos C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>), fenilendi(alquilenos C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) o alquilenos C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub> interrumpido por 1,4-piperacindiilo, -O- o >N-X<sub>1</sub> siendo X<sub>1</sub> acilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> o (alcoxi C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>) carbonilo o con una de las definiciones de R<sub>14</sub> dadas a continuación excepto hidrógeno; o R<sub>12</sub> es un grupo de la fórmula (Ib') o (Ic');



siendo  $\text{X}_2$  alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_{18}$ , cicloalquilo  $\text{C}_5\text{--C}_{12}$  que está no sustituido o sustituido por 1, 2 o 3 alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$ ; fenilo que está no sustituido o sustituido por 1, 2 o 3 alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$  o alcóxilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$ ; fenilalquilo  $\text{C}_7\text{--C}_9$  que está no sustituido o sustituido en el fenilo por 1, 2 o 3 alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$ ; y

siendo los radicales  $\text{X}_3$  independientemente uno de otro alquilenos  $\text{C}_2\text{--C}_{12}$ ;

$\text{R}_{13}$ ,  $\text{R}_{14}$  y  $\text{R}_{15}$ , que son idénticos o diferentes, son hidrógeno, alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_{18}$ , cicloalquilo  $\text{C}_5\text{--C}_{12}$  que está no sustituido o sustituido por 1, 2 o 3 alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$ ; alquienilo  $\text{C}_3\text{--C}_{18}$ , fenilo que está no sustituido o sustituido por 1, 2 o 3 alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$  o alcóxilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$ ; fenilalquilo  $\text{C}_7\text{--C}_9$  que está no sustituido o sustituido en el fenilo por 1, 2 o 3 alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$ ; tetrahidrofurfurilo o

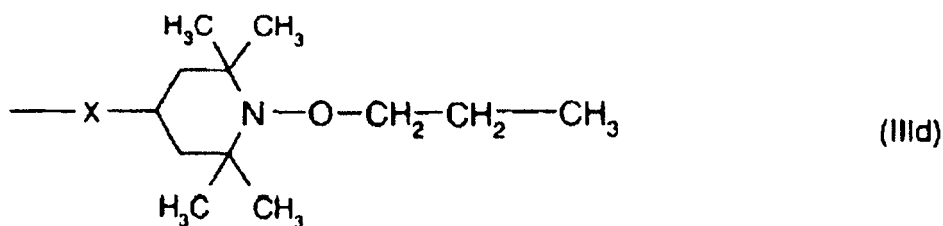
alquilo  $\text{C}_2\text{--C}_4$  que está sustituido en la posición 2, 3 o 4 por  $-\text{OH}$ , alcóxilo  $\text{C}_1\text{--C}_8$ , di(alquil  $\text{C}_1\text{--C}_4$ )amino o un grupo de la fórmula (Ie');;



siendo Y  $-\text{O}-$ ,  $-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$  o  $>\text{N-CH}_3$ ,

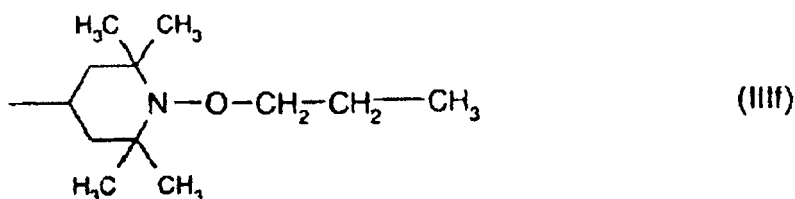
o  $-\text{N}(\text{R}_{14})(\text{R}_{15})$  es adicionalmente un grupo de la fórmula (Ie');;

los radicales A son independientemente uno de otro  $-\text{OR}_{13}$ ,  $-\text{N}(\text{R}_{14})(\text{R}_{15})$  o un grupo de la fórmula (IIIId);



X es  $-\text{O}-$  o  $>\text{N-R}_{16}$ ;

$\text{R}_{16}$  es hidrógeno, alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_{18}$ , alquienilo  $\text{C}_3\text{--C}_{18}$ , cicloalquilo  $\text{C}_5\text{--C}_{12}$  que está no sustituido o sustituido por 1, 2 o 3 alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$ ; fenilalquilo  $\text{C}_7\text{--C}_9$  que está no sustituido o sustituido en el fenilo por 1, 2 o 3 alquilo  $\text{C}_1\text{--C}_4$ ; tetrahidrofurfurilo, un grupo de la fórmula (IIIIf);



## ES 2 270 095 T3

o alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> que está sustituido en la posición 2, 3 o 4 por -OH, alcoxilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, di(alquil C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)amino o un grupo de la fórmula (Ie');;

R<sub>11</sub> tiene una de las definiciones dadas para R<sub>16</sub>; y

los radicales B tienen independientemente uno de otro una de las definiciones dadas para A.

Alquilo es lineal o ramificado y es, por ejemplo, metilo, etilo, n-propilo, n-butilo, sec-butilo, ter-butilo, n-hexilo, n-octilo, 2-etilhexilo, n-nonilo, n-decilo, n-undecilo, n-dodecilo, n-tridecilo, n-tetradecilo, n-hexadecilo o n-octadecilo.

Grupos de cicloalquilo incluyen ciclopentilo y ciclohexilo; grupos de cicloalqueno típicos incluyen ciclohexenilo; si bien grupos aralquilo típicos incluyen bencilo, alfa-metil-bencilo, alfa,alfa-dimetil bencilo o fenetilo.

Alcoxi y cicloalcoxilo comprenden los grupos de alquilo y cicloalquilo correspondientes.

En caso de que R<sub>2</sub> sea un radical de acilo monovalente de un ácido carboxílico, este es por ejemplo un radical acilo de ácido acético, ácido esteárico, ácido salicílico, ácido benzoico o ácido β-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil) propiónico.

En caso de que R<sub>2</sub> sea un radical de acilo divalente de un ácido dicarboxílico este es, por ejemplo un radical de acilo de ácido oxálico, ácido adípico, ácido succínico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido dibutylmalónico de ácido ftálico, ácido dibencilmalónico o ácido butil-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-malónico, o ácido biciclo-heptendicarboxílico, siendo ejemplos específicos succinatos, sebacatos, ftalatos e isoftalatos.

En caso de que R<sub>2</sub> sea un radical de acilo divalente de un ácido dicarbámico, este es, por ejemplo, un radical de acilo de ácido hexametilendicarbámico o de ácido 2,4-toluidendicarbámico.

Los estabilizadores de alcoxiamina impedidos de los componentes (i) sin bien conocidos en el arte, son conocidos también como aminas N-alcoxi impedidas y aminas NOR impedidas o estabilizadores de luz de amina NOR impedida o NOR HALS.

Estos se describen, por ejemplo en las patentes U.S. núms. 5.004.770, 5.204.473, 5.096.950, 5.300.544, 5.112.890, 5.124.378, 5.145.893, 5.216.156, 5.844.026, 6.117.995, 6.271.377 y patentes U.S. seriales núms. 09/505.529, depositada el 17 febrero 2000, 09/794.710, depositada el 23 febrero 2001, 09/714.717, depositada el 16 noviembre 2000, 09/502.239, depositada el 3 noviembre 1999 y 60/312.517, depositada el 15 agosto 2001. Las descripciones relevantes de estas patentes y solicitudes se incorporan aquí como referencia.

La patente U.S. n° 6.271.377 y solicitud U.S. Serial núms. 09/505.529, depositada el 17 febrero 2000 y 09/794.710 depositada el 27 febrero 2001, ciadas antes describen estabilizadores de hidroxialcoxiamina impedida. Para los fines de este invento los estabilizadores de hidroxialcoxiamina impedida se consideran un subconjunto de los estabilizadores de alcoxiamina impedida y son parte del presente componente (i). Los estabilizadores de hidroxialcoxiamina impedida se conocen también como aminas N-hidroxialcoxi impedidas o NORol HALS.

Las aminas impedidas apropiadas del componente (i) incluyen, por ejemplo:

NOR1 1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-octadecilaminopiperidina;

NOR2 bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)sebacato;

NOR3 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-6-(2-hidroxietilamino)-s-triacina;

NOR4 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triacina;

NOR5 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina;

NOR6 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-oxo-2,2,6,6-tetrametilpiperidina;

NOR7 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina;

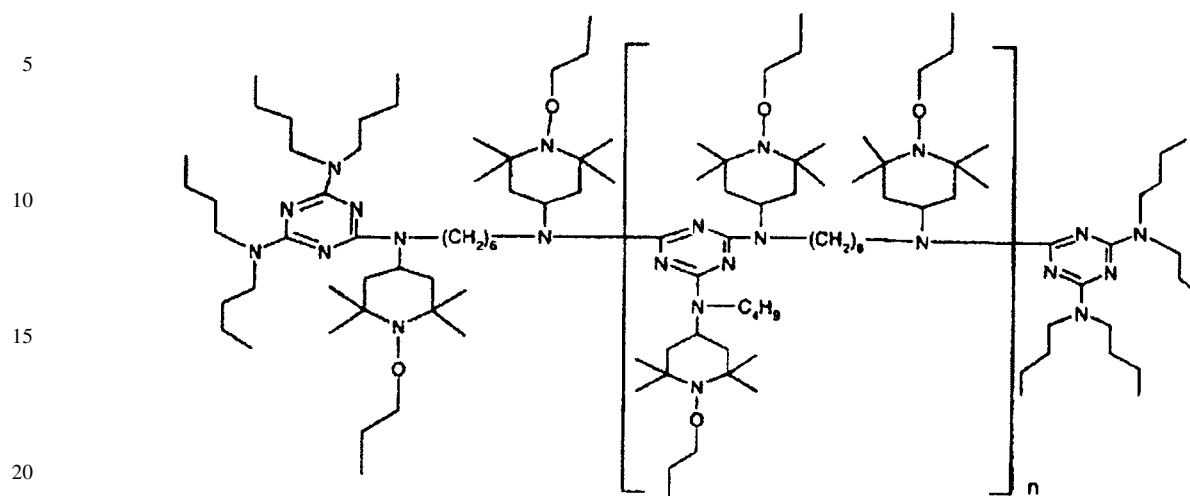
NOR8 bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)sebacato;

NOR9 bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)adipato;

NOR10 2,4-bis{N-[1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il]-N-butyl-amino-6-(2-hidroxietilamino)-s-triacina};

NOR11 el producto de reacción de 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-butilamino]-6-cloro-s-triacina con N,N'-bis(3-aminopropil)etilendiamina [CAS Reg. N° 191680-81-6]; y

NOR12 el compuesto de la fórmula



en donde n es de 1 a 15. El compuesto NOR12 se describe en el ejemplo 2 de la patente U.S. n° 6.117.995.

NOR13 bis(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)adipato;

Por ejemplo las presentes alcoxiaminas impedidas son ciclohexiloxiaminas impedidas.

Las aminas N-ciclohexiloxi impedidas se eligen, por ejemplo, del grupo constituido por

(a) la mezcla de compuestos de fórmula I, II, IIA y III en donde R es ciclohexilo;

(b) 1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-octadecilaminopiperidina;

(c) 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-6-(2-hidroxi-etilamino-s-triacina;

(d) bis(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il adipato;

(e) el compuesto oligomérico que es el producto de condensación de 4,4'-hexameten-bis(amino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina) y 2,4-dicloro-6-[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-s-triacina bloqueados en el extremo con 2-cloro-4,6-bis(dibutilamino)-s-triacina; y

(f) 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triacina.

#### Retardadores de llama organohalogenados

Los retardadores de llama organohalogenados son, por ejemplo:

Esteres de cloroalquilfosfato (ANTIBLAZE<sup>®</sup> AB-100, Albright & Wilson; FYROL<sup>®</sup> FR-2, Akzo Nobel),

tris(2-cloroetil)fosfato

óxido de difenilo polibromado (DE-60F, GVreat Lakes Corp.),

óxido de decabromodifenilo (DBDPO; SAYTEX<sup>®</sup> 102E),

tris[3-bromo-2,2-bis(bromometil)propil]fosfato (PB 370<sup>®</sup>, FMC Corp.),

tris(2,3-dibromopropil)fosfato

tris(2,3-dicloropropil)fosfato,

ácido cloréndico,

ácido tetracloroftálico,

ácido tetrabromoftálico,

## ES 2 270 095 T3

bis-(N,N'-hidroxietil)tetraclorofenilén diamina,

mezcla de poli- $\beta$ -cloroetil trifosfonato

bis(2,3-dibromopropil éter) de tetrabromobisfenol A (PE68),

resina epoxi bromada,

etilen-bis(tetrabromoftalimida) (SAYTEX<sup>R</sup> BT-93),

bis(hexaclorociclopentadieno)ciclooctano (DECLORANE PLUS<sup>R</sup>),

parafinas cloradas,

octabromodifenil éter,

derivados de hexaclorociclopentadieno,

1,2-bis(tribromofenoxi)etano (FF680),

tetrabromo-bisfenol A (SAYTEX<sup>R</sup> RB100),

etilen bis-(dibromo-norbornandicarboximida)(SAYTEX<sup>R</sup> BN-451),

bis-(hexaclorociclopentadieno)ciclooctano,

PTFE

tris-(2,3-dibromopropil)-isocianurato, y

etilen-bis-tetrabromoftalimida.

Por ejemplo, el retardador de llama convencional es un retardador de llama de organobromo elegido de preferencia entre el grupo constituido por

óxido de difenilo polibromado,

óxido de decabromodifenilo,

tris[3-bromo-2,2-bis(bromometil)propil]fosfato,

tris(2,3-dibromopropil)fosfato

ácido tetramorftálico,

bis(2,3-dibromopropil éter) de tetrabromobisfenol A.

resina epoxi bromada,

etilen-bis(tetrabromoftalimida),

octabromodifenil éter,

1,2-bis(tribromofenoxi)etanol,

tetrabromo-bisfenol A,

bis-(dibromo-norbornandicarboximida de etileno,

tris-(2,3-dibromopropil)-isocianurato y

etilen-bis-tetrabromoftalimida.

Se refiere también una composición en donde los retardadores de llama organohalogenados son hidrocarbilo fosfatos o fosfonatos bromados, por ejemplo tris [3-bromo-2,2-bis(bromometil)propil]fosfato (PB 370<sup>R</sup>).

Los retardadores de llama halogenados útiles en el presente invento pueden seleccionarse a partir de compuestos halogenados aromáticos orgánicos tal como bencenos halogenados, difenilos, fenoles, éteres o ésteres respectivos,

bisfenoles, difenilóxidos, ácidos carboxílicos aromáticos o poliácidos, anhídridos, amidas o imidas respectivos; compuestos halogenados cicloalifáticos o policicloalifáticos orgánicos; y compuestos halogenados alifáticos orgánicos tal como parafinas halogenadas, oligo- o polímeros, alquilfosfatos o alquilsocianuratos. Estos componentes son ampliamente conocidos en el arte, véase, por ejemplo las patentes US núms. 4.579.906 (por ejemplo col. 3, líneas 30-41), 5.393.812, véase también *Plastics Additives Handbook*, Ed. de H. Zweifel, 5ª Ed., Hanser Publ., Munich 2001, págs. 681-698.

#### *Resina termoplástica*

La resina termoplástica del componente (a) es cualquiera de una amplia variedad de tipos poliméricos incluyendo poliolefinas, poliestirénicas, y PVC. Por ejemplo, la resina termoplástica puede seleccionarse del grupo de resinas constituido por las poliolefinas, las olefinas termoplásticas, polímeros y copolímeros estirénicos, ABS y polímeros que contienen heteroátomos, dobles enlaces o anillos aromáticos. Modalidades específicas son aquellas en donde el componente (a) es polipropileno, polietileno, olefina termoplástica (TPO), ABS o poliestireno.

Por ejemplo la resina termoplástica se elige del grupo de resinas constituido por las poliolefinas, las olefinas termoplásticas, polímeros o copolímeros estirénicos y ABS.

Otra modalidad del presente invento es aquella en donde la resina termoplástica se elige del grupo constituido por polipropileno, polietileno, olefina termoplástica (TPO), ABS y poliestereno.

Por ejemplo, la resina termoplástica es polipropileno, polietileno u olefina termoplástica (TPO). Los polímeros orgánicos del componente (a) son, por ejemplo, polímeros termoplásticos tal como poliolefinas como polietileno, polipropileno o sus copolímeros. El polímero termoplástico es, por ejemplo, polipropileno.

Por ejemplo, las resinas termoplásticas del componente (a) son:

1. Polímeros de monoolefinas y diolefinas, por ejemplo polipropileno, poliisobutileno, polibut-1-eno, poli-4-metilpent-1-eno, polivinilciclohexano, poliisopreno o polibutadieno, así como polímeros de cicloolefinas, por ejemplo de ciclopenteno o norborneno, polietileno (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 densidad media (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de baja densidad lineal (LLDPE), (VLDPE) y (ULDPE).

Las poliolefinas, o sea los polímeros de monoolefinas ejemplificados en el párrafo precedente, de preferencia polietileno y polipropileno, pueden prepararse con métodos diferentes y especialmente los siguientes:

- a) polimerización radicalica (normalmente bajo alta presión y a temperatura elevada).
- b) polimerización catalítica utilizando un catalizador que contiene, normalmente, uno o mas de un metal de los grupos IVb, Vb, VIb o VIII de la Tabla Periódica. Estos metales tienen usualmente uno o mas de un ligando, típicamente óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenos y/o aros que pueden ser  $\pi$ - o  $\sigma$ -coordinados. Estos complejos metálicos pueden estar en la forma libre o fijados sobre sustratos, típicamente sobre cloruro de magnesio activado, cloruro de titanio (III), alúmina u óxido de silicio. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores pueden utilizarse de por sí en la polimerización o pueden utilizarse otros activadores, típicamente metal alquilos, metal hidruros, metil alquil haluros, metal alquil óxidos o metal alquil-oxanos, siendo dichos metales elementos de los grupos Ia, IIa y/o IIIa de la Tabla Periódica. Los activadores pueden modificarse convenientemente con otros grupos de éster, éter, amina o silil éter.

Estos sistemas catalíticos se denominan usualmente,

Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler(-Natta),

TNZ (DuPont), metalloceno o catalizadores de un solo sitio (SSC).

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

3. Copolímeros de monoolefinas y diolefinas entre sí o con otros monómeros vinílicos, por ejemplo copolímeros de etileno/propileno, polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) y sus 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/cicloolefina (por ejemplo etileno/norborneno como COC), copolímeros de etileno/1-olefinas, en donde la 1-olefina se genera *in-situ*; copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/vinilciclohexeno, copolímeros de etileno/alquil acrilato, copolímeros de etileno/alquil metacrilato, copolímeros de etileno/vinil/acetato copolímeros de



## ES 2 270 095 T3

ácido etilen/acrílico y sus sales (ionómeros) así como terpolímeros de etileno con propileno y un dieno tal como hexadieno, dicitopentadieno o etiliden-norborneno; y mezclas de estos copolímeros entre sí y con polímeros citados en 1) antes, por ejemplo copolímeros de polipropileno/etileno-propileno, copolímeros de LDPE/etileno-vinilo (EVA), copolímeros de LDPE/etileno-ácido acrílico (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA y copolímeros de polialquilen/monóxido de carbono alternantes o aleatorios y sus mezclas con otros polímeros, por ejemplo poliamidas.

4. Resinas hidrocarbúricas (por ejemplo C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) incluyendo sus modificaciones hidrogenadas (por ejemplo espesantes) y mezclas de polialquilenos y almidón.

Los homopolímeros y copolímeros de 1.)-4.) pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemi-isotáctica o atáctica; en donde se prefieren los polímeros atácticos. Se incluyen también los polímeros de estereobloque.

5. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(alfa-metilestireno).

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

6a. Copolímeros incluyendo los monómeros vinil aromáticos antes citados y comonómeros elegidos entre etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maleicos, maleimidas, vinil acetato y cloruro de vinilo o derivados acrílicos y sus mezclas, por ejemplo estireno/butadieno, estireno/acrilonitrilo, estireno/etileno (interpolímeros), estireno/alquil metacrilato, estireno/butadien/alquilacrilato, estireno/butadieno/alquil metacrilato, estireno/anhídrido maleico, estireno/acrilonitrilo/metil acrilato; mezclas de copolímeros de estireno de alta resistencia al impacto y otro polímero, por ejemplo un poliacrilato, un polímero diénico o un terpolímero de etileno/propileno/dieno; y copolímeros de bloque de estireno tal como estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno-etileno/butileno/estireno o estireno/etileno/propileno/estireno.

6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de hidrogenación de polímeros citados bajo 6.), especialmente incluyendo policiclohexiletileno (PCHE) preparado hidrogenando poliestireno atáctico, con frecuencia referido como polivinilciclohexano (PVCH).

6c. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de hidrogenación de los polímeros citados bajo 6a).

Los homopolímeros y copolímeros de pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemi-isotáctica o atáctica; en donde se prefieren los polímeros atácticos. Se incluyen también los polímeros de estereobloque.

7. Copolímeros de injerto de monómeros vinil aromáticos tal como estireno o  $\alpha$ -metilestireno, por ejemplo copolímeros de estireno sobre polibutadieno, estireno sobre polibutadieno-estireno o polibutadieno-acrilonitrilo estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metil metacrilato sobre polibutadieno; estireno y anhídrido maleico sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido maleico o maleimida sobre polibutadieno; estireno y maleimida sobre polibutadieno; estireno y alquil acrilatos o metacrilatos sobre polibutadieno; estireno y acrilonitrilo sobre etileno/propileno/dieno terpolímeros; estireno y acrilonitrilo sobre polialquil acrilatos o polialquil metacrilatos, estireno y copolímeros de acrilonitrilo sobre acrilato/butadieno, así como sus mezclas con los copolímeros expuestos en 6), por ejemplo las mezclas de copolímero conocidas como polímeros ABS, MBS, ASA o AES.

8. Polímeros conteniendo halógeno tal como policloropreno, cauchos clorados, copolímero clorado y bromado de isobutilen-isopreno (caucho de halobutilo), polietileno clorado o sulfoclorado, copolímeros de etileno y etileno clorado, homo- y copolímeros de epiclorhidrina, especialmente polímeros de compuestos de vinilo conteniendo halógeno, por ejemplo cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, así como sus copolímeros tal como cloruro de vinilo/cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo/acetato de vinilo o copolímeros de cloruro de vinilideno/acetato de vinilo.

9. Polímeros derivados de ácidos alfa,beta-insaturados y sus derivados tal como poliácrilatos y polimetacrilatos; polimetil metacrilatos, poliácrlamidas y poliácrloni-trilos, modificados al impacto con butil acrilato.

10. Copolímeros de los monómeros citados bajo 9) entre sí o con otros monómeros insaturados, por ejemplo copolímeros de acrilonitrilo/butadieno, copolímeros de acrilonitrilo/alquil acrilato, copolímeros de acrilonitrilo/alcoialquil acrilato o acrilonitrilo/haluro de vinilo o terpolímeros de acrilonitrilo/alquil metacrilato/butadieno.

11. Polímeros derivados de alcoholes insaturados y aminas o los derivados de acilo o sus acetales, por ejemplo alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, estearato de polivinilo, benzoato de polivinilo, maleado de polivinilo, butiral polivinilo, polialilftalato o polialilmelamina; así como sus copolímeros con olefinas citadas en 1) antes.

## ES 2 270 095 T3

12. Homopolímeros y copolímeros de éteres cíclicos tal como polialquilenglicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o sus copolímeros con bisglicidil éteres.

13. Poliacetales tal como polioximetileno y aquellos polioximetilenos que contienen óxido de etileno como un comonomero; poliacetales modificados con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o MBS.

14. Óxidos y sulfuros de polifenileno y mezclas de óxidos de polifenileno con polímeros o poliamidas de estireno.

15. Poliuretanos derivados de poliéteres, poliésteres o polibutadienos con terminación de hidroxilo por una parte y poliisocianatos alifáticos o aromáticos por otra, así como sus precursores.

16. Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o de 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 II, poliamida 12, poliamidas aromáticas a partir de m-xilen diamina y ácido adípico; poliamidas preparadas a partir de hexametildiamina y ácido isoftálico o/y tereftálico y con o sin un elastómero como modificador, por ejemplo poli-2,4,4-trimetilhexametilen tereftalamida o poli-m-fenilen isoftalamida; y también copolímeros de bloque de las poliamidas antes citadas con poliolefinas, copolímeros olefínicos, ionómeros o elastómeros químicamente enlazados o injertados; o con poliéteres, por ejemplo con polietilenglicol, polipropilenglicol o politetrametilenglicol; así como poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y poliamidas condensadas durante el proceso (sistemas de poliamida RIM).

17. Poliureas, poliimidas, poliamida-imidas, y polibencimidazoles.

18. Poliéster es derivados de ácidos di carboxílicos y dioles y/o de ácidos hidroxicarboxílicos o las lactonas correspondientes, por ejemplo polietilen tereftalato, polibutilen tereftalato, poli-1,4-dimetilolciclohexan tereftalato y polihidroxibenzoatos, así como copoliéster ésteres de bloque derivados de poliéteres con terminación hidroxilo; y también poliésteres modificados con policarbonatos o MBS.

19. Policarbonatos y poliéster carbonatos.

20. Policetonas.

21. Polisulfonas, poliéter sulfonas y polieter cetonas.

22. Mezclas de los polímeros antes citados (polimezclas, por ejemplo PP/EPDM, poliamida/EPDM o ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/acrilatos, POM/PUR termoplástico, PC/PUR termoplástico, POM/acrilato, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6,6 y copolímeros, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS o PBT/PET/PC.

La resina termoplástica del componente (a) es, por ejemplo, homopolímero de polipropileno. En particular la resina del presente aislante de hilo, enchufes macho y enchufes hembra consiste esencialmente de homopolímero de polipropileno. El término "enchufe" se refiere evidentemente a la parte de alojamiento plástica del conjunto de enchufe. Las partes eléctricas de plástico actuales son por ejemplo útiles para iluminación de fiestas.

Para las composiciones de este invento el nivel de la combinación de aditivos del componente (b) es de alrededor de 5% a alrededor de 20% en peso basado en el peso del componente (a). Por ejemplo, el componente (b) está presente entre alrededor de 8% y alrededor del 17% o alrededor del 11% a alrededor del 14% en peso, basado en el peso del componente(a). Por ejemplo, el componente (b) está presente entre alrededor del 5% y alrededor del 17%, de alrededor del 5% a alrededor del 14%, de alrededor del 5% a alrededor del 11% o de alrededor del 5% a alrededor del 8% en peso basado en el peso del componente (a). Por ejemplo, el componente (b) está presente entre alrededor del 8% a alrededor del 20%, de alrededor del 11% a alrededor del 20%, de alrededor del 14% a alrededor del 20% o de alrededor del 17% a alrededor del 20% en peso basado en el peso del componente (a).

Para las resinas a base de polipropileno del invento el nivel de la combinación de aditivos del componente (b) es óptima de alrededor del 10% a alrededor del 20% en peso basado en el peso del componente (a). Por ejemplo, el componente (b) está presente desde alrededor del 12% a alrededor del 18% o de alrededor del 14% a alrededor del 16% en peso basado en el componente (a). Por ejemplo, el componente (b) está presente desde alrededor del 12% a alrededor del 20%, de alrededor del 14% a alrededor del 20%, de alrededor del 16% a alrededor del 20% o de alrededor del 18% a alrededor del 20% en peso basado en el componente (a). Por ejemplo, el componente (b) está presente entre alrededor del 10% y alrededor del 18%, de alrededor del 10% a alrededor del 16%, de alrededor del 10% a alrededor del 14% o de alrededor del 10% a alrededor del 12% en peso basado en el componente (a).

Para resinas a base de polietileno del invento, el nivel de la combinación de aditivos del componente (b) es óptima de alrededor del 5% a alrededor del 15% en peso basado en el peso del componente (a), por ejemplo de alrededor del 7% a alrededor del 13% o alrededor del 8% a alrededor del 11% en peso basado en el peso del componente (a). Por ejemplo, el componente (b) está presente entre alrededor del 5% y alrededor del 12%, de alrededor del 5% a alrededor del 9% o de alrededor del 5% a alrededor del 8% en peso basado en el peso del componente (a). Por ejemplo, el

## ES 2 270 095 T3

componente (b) está presente entre alrededor del 8% a alrededor del 15%, de alrededor del 11% a alrededor del 15% o de alrededor del 13% a alrededor del 15% en peso basado en el peso del componente (a).

La relación (partes en peso) del componente (i) frente al componente (ii) se encuentra, por ejemplo, entre alrededor de 1:5 a alrededor de 1:200, por ejemplo alrededor de 1:15 a alrededor de 1:100, por ejemplo de alrededor de 1:25 a alrededor de 1:70, o alrededor de 1:30 a alrededor de 1:50. Por ejemplo, la relación del componente (i) frente al componente (ii) es de alrededor de 1:40 en peso. Por ejemplo, la relación del componente (i) frente al componente (ii) es de alrededor de 1:15 a alrededor de 1:200, de alrededor de 1:25 a alrededor de 1:200, de alrededor de 1:30 a alrededor de 1:200 o de alrededor de 1:40 a alrededor de 1:200. Por ejemplo, la relación en peso del componente (i) frente al componente (ii) es de alrededor de 1:5 a alrededor de 1:100, de alrededor de 1:5 a alrededor de 1:70, de alrededor de 1:5 a alrededor de 1:50, o de alrededor de 1:5 a alrededor de 1:40.

Las presentes composiciones reúnen especificaciones de retardo de llama al tiempo que contienen solo cantidades menores de compuestos de antimonio tal como  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , por ejemplo inferior alrededor del 1%, por ejemplo inferior a alrededor de 0,1% en peso del componente (a); por ejemplo, las presentes composiciones están esencialmente exentas de antimonio. Sin embargo, en ciertas formulaciones los compuestos de antimonio pueden ser ventajosos para reunir especificaciones de retardo de llama.

Los rellenos de retardadores de llama no requieren orden para mejorar las propiedades de retardo de llama y obtener un alto ratio, por ejemplo en las normas UL 1694, UL 94 y NFPA 701. Por consiguiente, las composiciones del presente invento pueden contener solo cantidades menores de rellenos de retardo de llama, por ejemplo inferior a alrededor del 3%, por ejemplo inferior a alrededor del 1%, por ejemplo inferior a alrededor de 0,1% en peso de componente (a); por ejemplo, las presentes composiciones están esencialmente exentas de rellenos de retardo de llama.

Los rellenos de retardo de llama se conocen en el arte y se eligen del grupo constituido por hidróxido de magnesio, trihidrato de alúmina y borato de zinc. Los rellenos de retardo de llama son compuestos inorgánicos utilizados por propiedades de retardo de llama, y a niveles lo suficientemente altos para ser considerados "relleno".

Si se utilizan normalmente, por ejemplo, rellenos convencionales tal como talco, carbonato cálcico y similares para propiedades de fluidez con el fin de reducir el esparcimiento de gotitas combustibles (no de retardo de llama *per se*), estos rellenos convencionales pueden reducirse también con el empleo de las presentes composiciones. Por ejemplo, las presentes composiciones pueden contener solo cantidades menores de rellenos convencionales, por ejemplo inferiores a alrededor del 3%, por ejemplo inferiores al 1%, por ejemplo menores de alrededor de 0,1% en peso del componente (a); por ejemplo las presentes composiciones están esencialmente exentas de rellenos convencionales.

Además, el presente invento permite que rellenos convencionales tomen el lugar de rellenos de retardo de llama mas gravosos.

Las composiciones estabilizadas resultantes del invento pueden contener también opcionalmente varios aditivos convencionales, por ejemplo en cantidades de alrededor de 0,01 a alrededor del 10%, por ejemplo de alrededor de 0,015 a alrededor del 4%, por ejemplo de alrededor de 0,1 a alrededor de 2% en peso del componente (a), tal como los materiales expuestos a continuación, o sus mezclas.

### 1. Antioxidantes

1.1. *Monofenoles alquilados*, por ejemplo 2,6-di-ter-butil-4-metilfenol, 2-ter-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-ter-butil-4-etilfenol, 2,6-di-ter-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-ter-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(alfa-metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-ter-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles que son 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 y sus mezclas.

1.2. *Alquiltiometilfenoles*, por ejemplo 2,4-dioctil-tiometil-6-ter-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-didode-ciltiometil-4-nonilfenol.

1.3. *Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas*, por ejemplo 2,6-di-ter-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-ter-butilhidroquinona, 2,5-di-ter-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadecicloxifenol, 2,6-di-ter-butilhidroquinona, 2,5-di-ter-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-ter-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil es-tearato, bis-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)adipato.

1.4. *Tocoferoles*, por ejemplo alfa-tocoferol, beta-tocoferol, gamma-tocoferol, delta-tocoferol y sus mezclas (Vitamina E).

1.5. *Tiodifenil éteres hidroxilados*, por ejemplo 2,2'-tiobis(6-ter-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis-(6-ter-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis-(6-ter-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis-(3,6-di-sec-amilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)disulfuro.

1.6. *Alquilidenbisfenoles*, por ejemplo 2,2'-metilenbis(6-ter-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-ter-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenbis [4-metil-6-(alfa-metilciclohexil)fenol], 2,2'-metilenbis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenbis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4,6-di-ter-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(4,6-di-ter-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(6-ter-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis[6-(alfa-metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis [6-(alfa,alfa-dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenbis(2,6-di-ter-butilfenol), 4,4'-metilen-bis(6-ter-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-ter-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-ter-butilo-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, bis[3,3-bis(3'-ter-butil-4'-hidroxifenil)-butirato] de etilenglicol, bis(3-ter-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)diciclopentadieno, bis[2-(3'-tri-butil-2'-hidroxil-5'-metilbencil)-6-ter-butil-4-metilfenil]tereftalato, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecil-mercaptobutano, 1,1,5,5-tetra-(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano.

1.7. *Compuestos O-, N- y S-bencilo*, por ejemplo 3,5,3',5' -tetra-ter-butil-4,4'-dihidroxidibencil éter, octadecil-4-hidroxi-3, 5-dimetilbencilmercaptoacetato, tridecil-4-ter-butilbencilmercaptoacetato, tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)amina, bis (4-ter-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditiotereftalato, bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)sulfuro, iso-octil-3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencilmercaptoacetato.

1.8. *Malonatos hidroxibencilados*, por ejemplo dioctadecil-2,2-bis-(3,5-di-ter-butil-2-hidroxibencil)-malonato, di-octadecil-2-(3-ter-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)-malonato, didodecilmercaptoetil-2,2-bis-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)malonato, di[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)malonato.

1.9. *Compuestos hidroxibencilícos aromáticos*, por ejemplo 2,3,5-tris-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-fenol.

1.10. *Compuestos triazínicos*, por ejemplo 2,4-bis(octil-mercapto)-6-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-anilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-isocianurato, 1,3,5-tris(4-ter-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 2,4,6-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifeniletíl)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris-(3,5-di-ciclohexil-4-hidroxibencil)isocianuarato.

1.11. *Bencilfosfonatos*, por ejemplo dimetil-2,5-di-ter-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-ter-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal cálcica del éster mono-etílico de ácido 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencilfosfónico.

1.12. *Acilaminofenoles*, por ejemplo 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxiestearanilida, octil N-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)carbamato.

1.13. *Esteres de ácido beta-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)propiónico* con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexandiol, 1,9-nonandiol, etilenglicol, 1,2-propandiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianuarato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexandiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]octano.

1.14. *Esteres de ácido beta-(5-ter-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico* con alcoholes mono- o poli-hídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexandiol, 1,9-nonandiol, etilenglicol, 1,2-propandiol, neopentil glicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)-isocianuarato, diamida de ácido N,N'-bis(hidroxietil)oxálico, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexandiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

1.15. *Esteres de ácido β-(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico* con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexandiol, 1,9-nonandiol, etilenglicol, 1,2-propandiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)-oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexandiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6, 7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octano.

1.16. *Esteres de ácido 3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenilacético* con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexandiol, 1,9-nonandiol, etilenglicol, 1,2-propandiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)-oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexandiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octano.

1.17. *Amidas de ácido beta-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)propiónico* por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilendiamida, N,N'-bis (3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilendiamida, N,N'-bis-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil]propioniloxi)-etil]oxamida (Naugard<sup>®</sup>XL-1 suministrado por Uniroyal).

1.18. *Acido ascórbico* (vitamina C)

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'-díciclohexil-p-fenilendiamina, N,N'-difetil-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-toluensulfamoil)-difetilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difetilamina, N-alildifetilamina, 4-isopropoxidifetilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-ter-octilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difetilamina octilada, por ejemplo p,p'-di-ter-octildifetilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoil-aminofenol, 4-octadecanoil-aminofenol, bis(4-metoxi-fenil)amina, 2,6-di-ter-butil-4-dimetil-aminometilfenol, 2,4'-diaminodifetilmetanol, 4,4'-diaminodifetilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifetilmetano, 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 ter-octilada, una mezcla de ter-butil/teroctildifetilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de nonildifetilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de dodecildifetilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohehexildifetilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de ter-butildifetilaminas mono- y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1, 4-enzotiazina, fenotiazina, una mezcla de ter-butil/ter-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, una mezcla de ter-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno, N,N-bis-(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il-hexametilendiamina, bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il)-sebacato, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol.

2. *Absorbedores UV y estabilizadores de luz*

2.1. *2-(2'-hidroxifenil)-2H-benzotriazoles*, por ejemplo 2-(2-hidroxi-5'-metilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-di-ter-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(3,5-di-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-sec-butil-5-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-di-t-amil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-bis- $\alpha$ -cumil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2- $\omega$ -hidroxiocta(etileno)carboniletil)-, fenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-dodecil-2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-octiloxicarbonil)-etilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazoldodecila-do, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 2-(3-ter-butil-5-(2-(2-etilhexilo)carboniletil)-2-hidroxifenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-metoxicarboniletil)fenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-metoxicarboniletil)fenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-5-(2-(2-etilhexilo)carboniletil)-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)-2H-benzotriazol, 2,2'-metilen-bis(4-t-octil-(6-2H-benzotriazol-2-i)fenol), 2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-3-t-octil-5- $\alpha$ -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-fluoro-2-(2-hidroxi-3,5-di- $\alpha$ -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(2-hidroxi-3,5-di- $\alpha$ -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 3-(5-tri-fluorometil-2H-benzotriazol-2-il)-5-t-butil-4-hidroxihidrocina-mato de metilo, 5-butilsulfonil-2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3,5-di- $\alpha$ -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-butilsulfonil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)-2H-benzotriazol y 5-fenilsulfonil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)-2H-benzotriazol.

2.2. *2-hidroxibenzo-fenonas*, por ejemplo los derivados 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-deciloxi, 4-dodeciloxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi y 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi.

2.3. *Esteres de ácidos benzoicos sustituidos e insustituidos*, como, por ejemplo, 4-ter-butilfenil salicilato, fenil salicilato, octilfenil salicilato, dibenzoilresorcinol, bis(4-ter-butilbenzoil)-resorcinol, benzoilresorcinol, 2,4-di-ter-butilfenil 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibenzoato, hexadecil 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibenzoato, octadecil 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibenzoato, 2-metil-4,6-di-ter-butilfenil 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibenzoato.

2.4. *Acrilatos*, por ejemplo alfa-ciano-beta,beta-difenil-acrilato de etilo, alfa-ciano-beta,beta-difenilacrilato de isooctilo, alfa-carbometoxicianamato de metilo, alfa-ciano-beta-metil-p-metoxicianamato de metilo, alfa-ciano-beta-metil-p-metoxicianamato de butilo, alfa-carbometoxi-p-metoxicianamato de metilo y N-(beta-carbometoxi-beta-ciano-vinil)-2-metilindolina.

2.5. *Compuestos de níquel*, por ejemplo complejos de níquel de 2,2'-tio-bis-[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], tal como el complejo 1:1 o 1:2, con o sin ligandos adicionales tal como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutil-ditiocarbamato de níquel, sales de níquel de ésteres monoalquílicos, por ejemplo del éster metílico o etílico, del ácido 4-hidroxi-3,5-di-ter-butil-bencilfosfónico, complejos de níquel de cetoximas, tal como de 2-hidroxi-4-metilfenilundecil cetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, con o sin enlaces adicionales.

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-ter-butil-4-hidroxibencilmalonato, el condensado de 1-

(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetra-metil-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-di-cloro-1,3,5-triacina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-nitrilotriacetato, tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanetetracarboxilato, 1,1'-(1,2-  
 5 tandiil)-bis-(3,3,5,5-tetra-metilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-ter-butilbencil)-malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]-decan-2,4-diona, bis-(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)succinato, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, el condensado de 2-cloro-4,6-bis(4-n-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-amino-propilamino)etano, el condensado de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triacina y 1,2-bis(3-amino-propilamino)etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-tri-azaspiro[4.5]decan-2,4-diona, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidin-2,5-diona, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)pirrolidin-2,5-diona, una mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, un condensado de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-hexametilendiamina y 4-ciclohexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, un condensado de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina  
 15 así como 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. nº [136504-96-6]; N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-espiro-[4,5]decano, un producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-ciclo-undecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro[4,5]decano y epi-clorhidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)oxicarboxilato-2-(4-metoxifenil)eteno, N,N'-bis-formil-N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina, diéster de ácido 4-metoximetilenmalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, producto de reacción de anhídrido-alfa-olefina-copolímero de ácido maleico con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina.

2.7. *Oxamidas* por ejemplo 4,4'-dioctiloxioxanilida, 2,2'-dietoxioxanilida, 2,2'-dioctiloxi-5,5'-di-ter-butil oxanilida, 2,2'-didodeciloxi-5,5'-di-ter-butil oxanilida, 2-etoxi-2'-etil oxanilida, N,N'-bis(3-dimetil-aminopropil)-oxamida, 2-etoxi-5-ter-butyl-2'-etil oxanilida y su mezcla con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-ter-butyl oxanilida, mezclas de oxanilidas o- y p-metoxi- y también de o- y p-etoxidi-sustituidas.

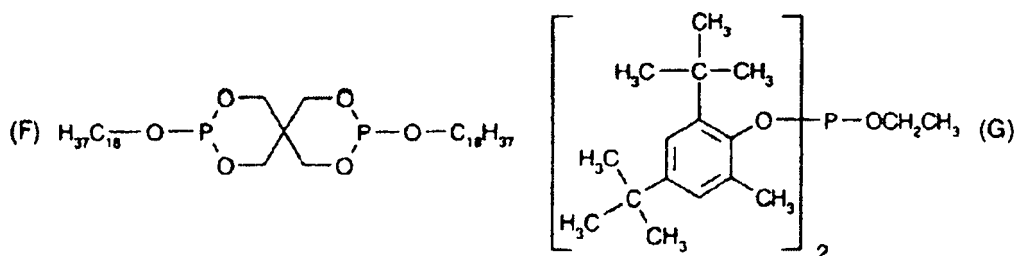
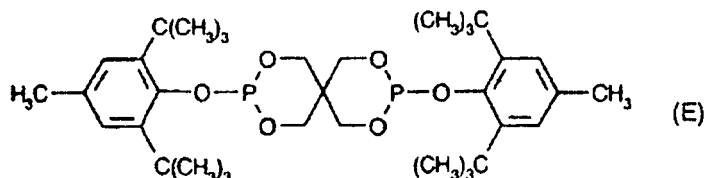
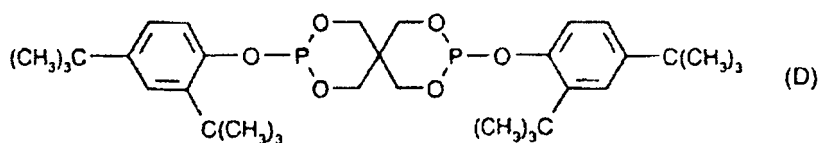
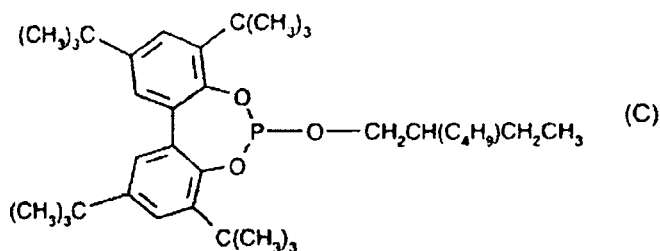
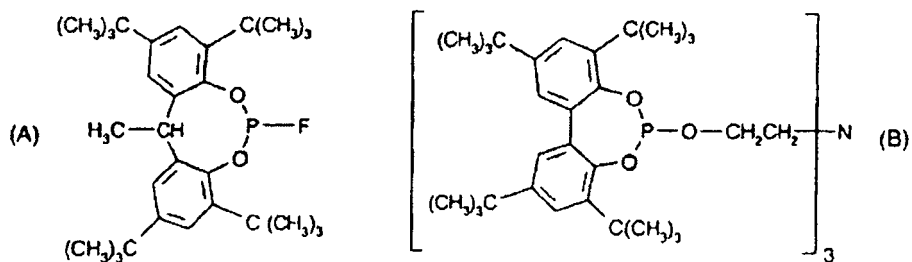
2.8 *Tris-aril-o-hidroxifenil-s-triacinas*, por ejemplo tris-aril-o-hidroxifenil-s-triacinas y y triacinas conocidas en el comercio como se describe en WO 96/28431 y patentes estadounidenses núms. 3.843.371; 4.619.956; 4.740.542; 5.096.489; 5.106.891; 5.298.067; 5.300.414; 5.354.794; 5.461.151; 5.476.937; 5.489.503; 5.543.518; 5.556.973; 5.597.854; 5.681.955; 5.726.309; 5.736.597; 5.942.626; 5.959.008; 5.998.116; 6.013.704; 6.060.543; 6.187.919; 6.242.598 y 6.255.483, por ejemplo 4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-s-triacina, Cyasorb® 1164, Cytec Corp, 4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-s-triacina, 2,4-bis(2,4-dihidroxifenil)-6-(4-clorofenil)-s-triacina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-hidroxietiloxi)fenil]-6-(4-clorofenil)-s-triacina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-4-(2-hidroxietoxi)fenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-s-triacina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-etoxi)fenil]-6-(4-bromofenil)-s-triacina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-acetoxi)fenil]-6-(4-clorofenil)-s-triacina, 2,4-bis(2,4-dihidroxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-s-triacina, 2,4-bis(4-difenil)-6-(2-hidroxi-4-octiloxicarboxilato)etilidenoxifenil)-s-triacina, 2-fenil-4-[2-hidroxi-4-(3-sec-butiloxi-2-hidroxipropiloxi)fenil]-6-[2-hidroxi-4-(3-sec-amiloxi-2-hidroxipropiloxi)fenil]-s-triacina, 2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-[2-hidroxi-4-(3-bencxiloxi-2-hidroxi-propiloxi)-fenil]-s-triacina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-n-butiloxifenil)-6-(2,4-di-n-butiloxifenil)-s-triacina, 2,4-bis(2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-[2-hidroxi-4-(3-noniloxi\*-2-hidroxipropiloxi)-5- $\alpha$ -cumilfenil]-s-triacina (\*denota una mezcla de grupos octiloxi, noniloxi y deciloxi), metilenbis-{2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-[2-hidroxi-4-(3-butiloxi-2-hidroxipropoxi)fenil]-s-triacina}, mezcla dimérica metilen puenteada en las posiciones 3:5', 5:5' y 3:3' en una relación 5:4:1, 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-isooctiloxicarboxilato)isopropilidenoxifenil)-s-triacina, 2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-(2-hidroxi-4-hexiloxi-5- $\alpha$ -cumilfenil)-s-triacina, 2-(2,4,6-trimetilfenil)-4,6-bis[2-hidroxi-4-(3-butiloxi-2-hidroxipropiloxi)fenil]-s-triacina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-sec-butiloxi-2-hidroxipropiloxi)-fenil]-s-triacina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-sec-butiloxi-2-hidroxipropiloxi)-fenil]-s-triacina, mezcla de 4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-(3-dodeciloxi-2-hidroxipropoxi)-fenil)-s-triacina y 4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-(3-trideciloxi-2-hidroxipropoxi)-fenil)-s-triacina, Tinuvin® 400, Ciba Specialty Chemicals Corp., 4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-(3-(2-etilhexiloxi)-2-hidroxipropoxi)-fenil)-s-triacina y 4,6-difenil-2-(4-hexiloxi-2-hidroxifenil)-s-triacina.

3. *Desactivadores metálicos*, por ejemplo N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-salicilol hidracina, N,N'-bis(salicilol)-hidracina, N,N'-bis(3,5-di-ter-butyl-4-hidroxifenilpropionil)-hidracina, 3-salicilolamino-1,2,4-triazol, dihidrazida de ácido bis(benciliden)oxálico, oxanilida, isoftaloil dihidrazida, sebacoil bisfenil-hidrazida, N,N'-diacetiladipoil dihidrazida, N,N'-bis(salicilol)oxalil dihidrazida, N,N'-bis(salicilol)-tiopropionil dihidrazida.

4. *Fosfitos y fosfonitos*, por ejemplo trifenil fosfito, difenil alquil fosfitos, fenil dialquil fosfitos, tris(nonil-fenil)fosfito, trilauryl fosfito, trioctadecil fosfito, distearil pentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-ter-butylfenil)fosfito, diisododecil pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-ter-butylfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,6-di-ter-butyl-4-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, diisododeciloxipentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-ter-butyl-6-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tri-ter-butylfenil)pentaeritritol difosfito, tris-tearilsorbitol trifosfito, tetrakis(2,4-di-ter-butylfenil)-4,4'-difenil difosfonito, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-ter-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-ter-butyl-12-metildibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, bis(2,4-di-ter-butyl-6-metilfenil)metilfosfito, bis(2,4-di-ter-butyl-6-metilfenil)etilfosfito, 2,2',2''-nitrilo[tri-etil-tris(3,3',5,5'-tetra-ter-butyl-1,1'-difenil-2,2'-diil)-fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-ter-butyl-1,1'-difenil-2,2'-diil)-fosfito, 5-butyl-5-etil-2-(2,4,6-tri-ter-butylfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano.

Ejemplos específicos son los fosfitos siguientes:

Tris(2,4-di-ter-butilfenil)fosfito (Irgafos<sup>®</sup> 168, Ciba-Geigy), 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-octa-decilhidroxilamina, N,N-dialquilhidroxilamina derivados de aminas grasas de sebo hidrogenado.

6. *Nitronas*, por ejemplo N-bencil-alfa-fenil-nitrona, N-etil-alfa-metil-nitrona, N-octil-alfa-heptil-nitrona, N-lauril-alfa-undecil-nitrona, N-tetradecil-alfa-tridecil-nitrona, N-hexadecil-alfa-pentadecil-nitrona, N-octadecil-alfa-heptadecil-nitrona, N-hexadecil-alfa-heptadecil-nitrona, N-octadecil-alfa-pentadecil-nitrona, N-heptadecil-alfa-heptadecil-nitrona, N-octadecil-alfa-hexadecil-nitrona, derivado de nitrona de la N,N-dialquilhidroxilamina derivada de aminas grasas de sebo hidrogenado.

## ES 2 270 095 T3

7. *Tiosinergistas*, por ejemplo dilauril tioidipropionato o distearil tioidipropionato.
8. *Captadores de peróxido*, por ejemplo ésteres de ácido beta-tioidipropiónico, por ejemplo los ésteres de laurilo, estea-  
rilo, miristilo o tridecilo, mercaptobencimidazol o la sal de zinc de 2-mercaptobencimidazol, dibutilditio-carbamato  
5 de zinc, disulfuro de diotadecilo, tetrakis(beta-dodecil-mercaptopropionato de pentaeritritol.
9. *Estabilizadores de poliamida*, por ejemplo sales de cobre en combinación con yoduros y/o compuestos de fósforo  
y sales de manganeso divalente.
10. *Co-estabilizadores básicos*, por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, diciandiamida, trietil cianurato, derivados  
de urea, derivados de hidracina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metal alcalino y sales de metal alcalino-  
térreo de ácidos grasos superiores, por ejemplo estearato cálcico, estearato de zinc, behenato de magnesio, estearato  
de magnesio, ricinoleato sódico y palmitato potásico, pirocatecolato de antimonio o pirocatecolato de zinc.
11. *Agentes nucleantes*, por ejemplo sustancias inorgánicas tal como talco, óxidos metálicos tales como dióxido de  
titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de preferencia de metales alcalinotérreos; compuestos  
orgánicos tales como ácidos mono- o policarboxílicos y sus sales, por ejemplo ácido 4-ter-butilbenzoico, ácido adí-  
pico, ácido difenilacético, succinato sódico o benzoato sódico; compuestos poliméricos tales como copolímeros ióni-  
cos (ionómeros). Se prefieren especialmente 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetilbenciliden)sorbitol, 1,3:2,4-di(parametildibenci-  
liden)sorbitol, y 1,3:2,4-di(benciliden)sorbitol.
12. *Rellenos y agentes de refuerzo*, por ejemplo, carbonato cálcico, silicatos, fibras de vidrio, bulbos de vidrio, asbestos,  
talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos metálicos e hidróxidos, negro de humo, grafito, harina de madera y harinas  
o fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas.
13. *Otros aditivos*, por ejemplo, plastificantes, lubricantes, emulgentes, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de  
control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes a prueba de llama, agentes antiestáticos y agentes de soplado.
14. *Benzofuranonas e indolinonas*, por ejemplo las descritas en US-A-432863, US-A-4338244, US-A-5175312, US-  
A-5216052, US-A-5252643, DE-A-4316611, DE-A-4316622, DE-A-4316876, EP-A-0589839 o EP-A-0591102 o 3-  
[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 5,7-di-ter-butil-3-[4-(2-estearoiloxietoxi)-fenil]benzofu-  
ran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-ter-butil-3-(4-[2-hidroxietoxi]fenil)benzofuran-2-ona], 5,7-di-ter-butil-3-(4-etoxi-fenil)ben-  
zofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,  
7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-ter-  
butil-benzofuran-2-ona.
15. *Oxidos amínicos*, por ejemplo derivados de óxido de amina como se describe en las patentes estadounidenses  
núms. 5.844.029 y 5.880.191, óxido de didecil metil amina, óxido de tridecil amina, óxido de tridodecil amina y óxido  
de trihexadecil amina. Las patentes estadounidenses núms. 5.844.029 y 5.880.191 describen el empleo de óxidos de  
amina hidrocarbúricos saturados frente a la estabilización de resinas termoplásticas. Se describe que las composicio-  
nes termoplásticas pueden contener además un estabilizador o mezcla de estabilizadores elegidos de antioxidantes  
fenólicos, estabilizadores de luz amino impedidos, absorbedores de luz ultravioleta, compuestos de fósforo orgánicos,  
sales de metal alcalino de ácidos grasos y tiosinergistas. No se ejemplifica el co-uso de óxidos amínicos con otros  
estabilizadores frente a la estabilización de poliolefinas.
- Ejemplos específicos de aditivos son antioxidantes fenólicos (apartado 1 de la lista), otras aminas estéricamente  
impedidas (apartado 2.6 de la lista), estabilizadores de la luz de la clase de benzotriazol y/o o-hidroxifeniltriácina  
(apartados 2.1 y 2.8 de la lista), fosfitos y fosfonitos (apartado 4 de la lista) y compuestos que destruyen peróxido  
(apartado 5) de la lista.
- Ejemplos específicos adicionales de aditivos (estabilizadores) que son benzofuran-2-onas tal como se describe, por  
ejemplo, en US-A-4.325.863, US-A-4.338.244 o US-A-5.175.312.
- La presente composición puede contener, adicionalmente, otro absorbedor UV elegido del grupo constituido por  
las s-triacinas, las oxanilidas, las hidroxi-benzofenonas, benzoatos y los  $\alpha$ -cianoacrilatos. Particularmente la presente  
composición puede contener, adicionalmente, una cantidad estabilizante efectiva de por lo menos uno de otro 2-hidro-  
xifenil-2H-benzotriazol; otra tris-aril-s-triacina; o amina impedida o sus mezclas. Por ejemplo componentes adicionales  
se eligen entre pigmentos, colorantes, plastificantes, antioxidantes, agentes tixotrópicos, asistentes de nivelación,  
coestabilizadores básicos, otros estabilizantes de la luz como absorbedores UV y/o aminas estéricamente impedidas,  
pasivadores metálicos, óxidos metálicos, compuestos organofosforados, hidroxilaminas, y sus mezclas, especialmente  
pigmentos, antioxidantes fenólicos, estearato cálcico, estearato de zinc, absorbedores UV de las clases 2-(2'-hidroxi-  
fenil)benzotriazol y 2-(2-hidroxifenil)-1,3,5-triacina y aminas estéricamente impedidas.
- Los aditivos del invento y otros componentes opcionales pueden adicionarse al material polimérico de forma indi-  
vidual o mezclas entre sí. Si se desea los componentes individuales pueden mezclarse entre sí antes de incorporación  
en el polímero, por ejemplo mediante mezcla en seco, compactación o en la fusión.

Ventajosamente las presentes composiciones contienen un captador de ácido.



## ES 2 270 095 T3

Así pues, los objetos de este invento son composiciones de partes eléctricas poliméricas de retardo de llama que comprende

- (a) una resina termoplástica,
- (b) una cantidad de retardo de llama efectiva de una mezcla sinérgica de
  - (i) por lo menos un estabilizador de alcoxiamina estéricamente impedida y
  - (ii) por lo menos un retardador de llama organohalogenado convencional y
- (c) un captador de ácido.

Los captadores de ácido son, por ejemplo, hidrotalcitas y carbonatos de aluminio magnesio básicos amorfos, tal como los descritos en las patentes estadounidenses núms. 4.427.816, 5.106.898 y 5.234.981, cuyas descripciones relevantes se incorporan por referencia.

La hidrotalcita se conoce también como hicitita o DHT4A.

Las hidrotalcitas son naturales o sintéticas. La hidrotalcita natural se mantiene para que posea una estructura  $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ . Una fórmula empírica típica de una hidrotalcita sintética es  $\text{Al}_2\text{Mg}_{4,35}\text{OH}_{11,36}\text{CO}_{3(1,67)} \cdot x \text{H}_2\text{O}$ .

Los captadores de ácido están presentes en las composiciones poliméricas al nivel de alrededor de 0,1% a alrededor de 1,0% en peso, basado en el peso del componente (a). Por ejemplo, los presentes captadores de ácido están presentes de alrededor de 0,2% a alrededor de 0,8% o de alrededor de 0,4% a alrededor de 0,6% en peso, basado en el peso del componente (a). Por ejemplo, los presentes captadores de ácido están presentes de alrededor de 0,1% a alrededor de 0,8%, de alrededor de 0,1% a alrededor de 0,6%, de alrededor de 0,1% a alrededor de 0,4% o de alrededor de 0,1% a alrededor de 0,2% en peso basado en el peso del componente(a). Por ejemplo, los captadores de ácido presentes se encuentran entre alrededor de 0,2% a alrededor de 1,0%, de alrededor de 0,4% a alrededor de 1,0%, de alrededor de 0,6% a alrededor de 1,0% o de alrededor de 0,8% a alrededor de 1,0% en peso basado en el peso del componente (a).

Los captadores de ácido mejoran las presentes composiciones en color, olor y estabilidad.

Las composiciones del presente invento pueden comprender rellenos de escala nano. Los rellenos de nano escala se denominan también como “nanoarcillas” y se describen, por ejemplo, en las patentes estadounidenses núms. 5.853.886 y 6.020.419, cuyas descripciones relevantes se incorporan aquí como referencia.

Los rellenos de escala nano del presente invento son, por ejemplo, filosilicatos o arcillas esmectíticas, por ejemplo filosilicatos organofílicos, filosilicatos que se encuentran en estado natural, filosilicatos sintéticos o una mezcla de estos filosilicatos. Los presentes rellenos de escala nano son, por ejemplo, montmorillonitas, bentonitas, beidelitas, hectoritas, saponitas o stevensitas.

Por ejemplo, las montmorillonitas de escala nano tienen una estructura “platy” o de plaqueta. Las plaquetas tienen generalmente un espesor inferior a 2 nm. Las plaquetas o artículos tienen, generalmente, un diámetro medio entre alrededor de 20 y alrededor de 30.000 nm, y un ratio de longitud frente a ancho de entre alrededor de 30.000:1 y 20:1. Montmorillonitas de escala nano que se encuentran en el comercio de esta estructura son Nanomer<sup>®</sup> 1.42E, disponible a partir de Nanocor, y Cloisite<sup>®</sup> 30B disponible de Southern Clay.

Los rellenos de escala nano poseen una superficie extremadamente grande con alta energía superficial. La desactivación de la energía superficial y la estabilización de los rellenos de escala nano con un polímero es por tanto aún más importante que con un relleno de escala micro común con el fin de evitar la coagulación y alcanzar una dispersión excelente de la nano escala de relleno del polímero. Los rellenos de escala nano como los filosilicatos se vuelven organofílicos mediante intercambio de iones, por ejemplo con sales de alquilamonio. Estos filosilicatos organofílicos de escala nano son mejor hinchables y de más fácil dispersión en una matriz polimérica.

Los rellenos de escala nano tratados se denominan también como “material de arcilla estratificado y tratado” o “organoarcilla”.

Los rellenos de escala nano están presentes en las composiciones de este invento a una concentración de alrededor de 0,1% a alrededor de 10% en peso, basado en el peso del componente (a), por ejemplo, alrededor de 1% a alrededor de 9% en peso, por ejemplo alrededor de 3% a alrededor de 7% en peso, por ejemplo alrededor de 5% en peso, basado en el peso del componente (a).

Las composiciones de este invento pueden comprender retardadores de llama a base de melamina. Los retardadores de llama a base de melamina son por ejemplo:

cianurato de melamina,

## ES 2 270 095 T3

borato de melamina,  
 fosfatos de melamina,  
 5 polifosfatos de melamina,  
 pirofosfatos de melamina,  
 10 polifosfato amónico de melamina y  
 pirofosfato amónico de melamina.

Los retardadores de llama a base de melamina pueden estar presentes entre alrededor de 0,5% a alrededor de 15% en peso, de alrededor de 1% a alrededor de 15%, de alrededor de 3% a alrededor de 15% o de alrededor de 5% a alrededor de 15% en peso, basado en el peso del componente (a). Por ejemplo se utilizan retardadores de llama a base de melamina entre alrededor de 0,5% a alrededor de 12%, de alrededor de 0,5% a alrededor de 10%, de alrededor de 0,5% a alrededor de 8%, o de alrededor de 0,5% a alrededor de 6% en peso, basado en el peso del componente(a).

Los presentes ejemplos no han de considerarse en modo alguno como limitativos.

La cantidad de retardo de llama efectiva del componente (b) es la necesaria para mostrar eficacia de retardo de llama medido con uno de los métodos corrientes utilizados para determinar retardo de llama. Estas pruebas incluyen UL 1694, UL 94 y NFPA 701; Pruebas UL 1694 para Flammability of Small Polymeric Component Materials, 2002; NFPA 701 Standard Methods of Fire Tests for Flame-Resistant Textiles and Films, ediciones 1989 y 1996 y 1999; UL 94 test for Flammability of Plastic Materials for PAGE 72arts in Devices and Appliances, 5ª edición, 29 de octubre de 1996.

Los ratios de conformidad con la prueba UL 94 V son como se recoge en la Tabla siguiente:

Valoración	Tiempo después de llama	Gotas de combustión	Quemado hasta bloqueo
V-O	<10s	no	no
V-1	<30s	no	no
V-2	<30s	si	no
falta	<30s		si
falta	<30s		no

### Ejemplo 1

#### Aislamiento eléctrico de polipropileno

Se preparan muestras de homopolímero de polipropileno que comprenden 15% en peso de una combinación de una de las aminas de N-ciclohexiloxi impedidas (a)-(f) con tris [3-bromo-2,2-bis(bromometil)propil]fosfato, en donde la relación ponderal de cada una de las aminas N-ciclohexiloxi impedidas frente al retardador de llama de organobromo convencional es 1:14. Los porcentajes en peso se basan en el polímero.

Cada formulación satisface (pasa) las especificaciones UL 1694, Tests for Flammability of Small Polymeric Component Materials.

### Ejemplo 2

#### Partes eléctricas de polietileno

Se preparan partes eléctricas de polietileno, HDPE y LDPE, que comprenden 8% en peso de una combinación de cada una de las aminas N-ciclohexiloxi impedidas (a)-(f) con tris[3-bromo-2,2-bis(bromometil)propil]fosfato, en donde la relación ponderal de cada una de las aminas N-ciclohexiloxi impedidas frente al retardador de llama de organobromo es 1:14.

Cada formulación satisface (pasa) la prueba NFPA 701.

## ES 2 270 095 T3

### Ejemplo 3

#### *Partes eléctricas de poliestireno*

5 Se repite el ejemplo 2 con partes eléctricas de poliestireno. Cada formulación pasa las pruebas UL 94 y UL 1694.

### Ejemplo 4

#### *Captadores de ácido (de conformidad con el invento)*

10 Se repiten los ejemplos 1-3 con la adición adicional de alrededor de 0,1% a alrededor de 1,0% de un captador de ácido presente. Se obtienen excelentes resultados de retardo de llama. La adición adicional de 0,6% en peso, basado en el polímero, de un captador de ácido presente mejora el color, olor y estabilidad de los polímeros de retardo de llama.

### 15 Ejemplo 5

Se repiten los ejemplos anteriores, sustituyendo tris[3-bromo-2,2-bis(bromometil)propil]fosfato con bis(2,3-dibromopropil éter) de tetrabromobisfenol A. El bis (2,3-dibromopropil éter) de tetrabromobisfenol A se utiliza por ejemplo a un nivel de alrededor del 9% a alrededor del 15% en peso, basado en el peso de la resina termoplástica, por ejemplo alrededor del 10%, 12% o 14% en peso. La relación en peso de la alcoxiamina estéricamente impedida frente al retardador de llama de organobromo convencional en este caso es, por ejemplo, de alrededor de 1:25 a alrededor de 1:70, de alrededor de 1:30 a alrededor de 1:50, por ejemplo alrededor de 1:40 o 1:50. Puede estar presente trióxido de antimonio a un nivel de alrededor de 2% a alrededor del 6% en peso, basado en la resina termoplástica. Por ejemplo 25 está presente antimonio a un nivel de alrededor de 3%, 4%, 5% o 6% en peso. Son también ventajosos retardadores de llama a base de melamina. Por ejemplo, un retardador de llama a base de melamina presente está presente entre alrededor de 5% a alrededor de 15% en peso basado en la resina termoplástica, por ejemplo alrededor de 6%, 8%, 9% o 10% en peso. Las formulaciones pasan la UL 1694.

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Una composición de partes eléctricas poliméricas de retardo de llama que comprende

(a) una resina termoplástica y

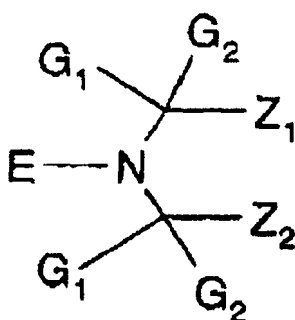
(b) una cantidad de retardo de llama efectiva de una mezcla sinérgica de

(i) por lo menos un estabilizador de alcoxiamina estéricamente impedida y

(ii) por lo menos un retardador de llama organohalogenado convencional, y

(c) un captador de ácido.

2. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, en donde el estabilizador de alcoxiamina del componente (i) es un compuesto de la fórmula



en donde

$G_1$  y  $G_2$  son independientemente alquilo con 1 a 8 átomos de carbono o son conjuntamente pentametileno,

$Z_1$  y  $Z_2$  son cada uno metilo, o  $Z_1$  y  $Z_2$  juntos forman una fracción de enlace que puede estar adicionalmente sustituida por un grupo éster, éter, amida, amino, carboxi o uretano y

E es alcoxi de 1 a 18 átomos de carbono, cicloalcoxi de 5 a 12 átomos de carbono o aralcoxi de 7 a 15 átomos de carbono o E es  $-O-T-(OH)_b$ ,

T es un alquileo de cadena lineal o ramificada con 1 a 18 átomos de carbono, cicloalquileo con 5 a 18 átomos de carbono, cicloalquilenilo con 5 a 18 átomos de carbono, un alquileo de cadena lineal o ramificada con 1 a 4 átomos de carbono sustituido por fenilo o por fenilo sustituido por uno o dos grupos alquilo con 1 a 4 átomos de carbono;

b es 1, 2 o 3 con la condición de que b no puede exceder el número de átomos de carbono en T, y cuando b es 2 o 3, cada grupo hidroxilo está unido a átomos de carbono diferentes de T.

3. Una composición, de conformidad con la reivindicación 2, en donde E es alcoxi con 1 a 18 átomos de carbono, ciclohexiloxi, u  $-O-T-(OH)_b$  donde b es 1 y T es alquileo  $C_2-C_8$  o ciclohexileno.

4. Una composición, de conformidad con la reivindicación 2, en donde las alcoxiaminas del componente (i) se eligen del grupo constituido por

1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-octadecilaminopiperidina;

bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)sebacato;

2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-6-(2-hidroxietilamino-s-triacina;

2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triacina;

1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina;

1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-oxo-2,2,6,6-tetrametilpiperidina;

1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina;

bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)sebacato;

bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)adipato;

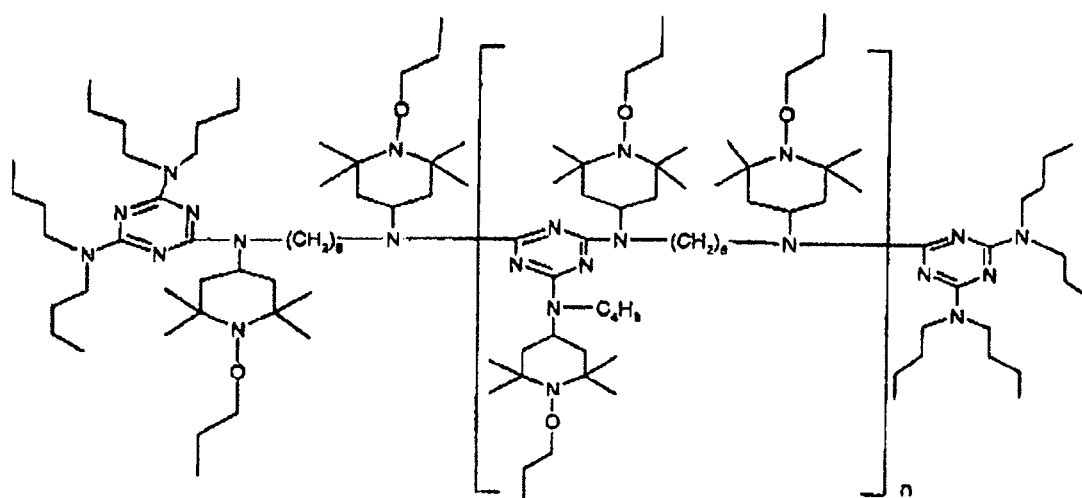
2,4-bis{N-[1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il]-N-butil-amino-6-(2-hidroxietilamino)-s-triacina};

el producto de reacción de 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-butilamino]-6-cloro-s-triacina con N,N'-bis(3-aminopropil)etilendiamina;

2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-6-(2-hidroxietilamino)-s-triacina;

el compuesto oligomérico que es el producto de condensación de 4,4'-hexameten-bis(amino-2,2,6,6-tetrametilpiepridina) y 2,4-dicloro-6-[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il) butilamino]-s-triacina bloqueados en el extremo con 2-cloro-4,6-bis(dibutilamino)-s-triacina; y

el compuesto de la fórmula



en donde n es de 1 a 15.

5. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, en donde el retardador de llama de organohalogenuado (ii) se elige del grupo constituido por

ésteres de cloroalquilfosfato,

tris(2-cloroetil)fosfato.

óxido de difenilo polibromado,

óxido de decabromodifenilo,

tris[3-bromo-2,2-bis(bromometil)propil]fosfato,

tris(2,3-dibromopropil)fosfato,

tris(2,3-dicloropropil)fosfato,

ácido clorédico,

ácido tetracloroftálico,

ácido tetrabromoftálico,

bis-(N,N'-hidroxietil)tetraclorofenilen diamina,

mezcla de poli-β-cloroetil trifosfonato,

bis(2,3-dibromopropil éter) de tetrabromobisfenol A,

resina epoxi bromada,

etilen-bis(tetrabromoftalimida),

bis(hexaclorociclopentadieno)ciclooctano,

parafinas cloradas,

octabromodifenil éter,

derivados de hexaclorociclopentadieno,

1,2-bis(tribromofenoxi)etano,

tetrabromo-bisfenol A,

etilen bis-(dibromo-norbornandicarboximida),

bis-(hexaclorociclopentadieno)ciclooctano,

PTFE

tris-(2,3-dibromopropil)-isocianurato, y

etilen-bis-tetrabromoftalimida.

6. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, en donde el retardador de llama organohalogenado

(ii) es un retardador de llama organobromado.

7. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, en donde la resina termoplástica (a) es polipropileno, polietileno, copolímero de propileno/etileno o poliestireno.

8. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, en donde la relación ponderal del componente (i) frente al componente (ii) oscila entre 1:5 y 1:200.

9. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, en donde la mezcla sinérgica del componente (b) está presente del 5% al 20% en peso, basado en el peso del componente (a).

10. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además un retardador de llama a base de melamina.

11. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, que contiene un relleno en una cantidad inferior al 3% en peso basado en el peso del componente (a).

12. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, en donde el captador de ácido se elige del grupo constituido por hidrotalcitas naturales o sintéticas y carbonatos de magnesio de aluminio básico amorfo.

13. Una composición, de conformidad con la reivindicación 1, en donde el captador de ácido está presente entre 0,1% y 10% en peso, basado en el peso del componente (a).

14. Una composición de parte eléctrica de conformidad con la reivindicación 1 que es un aislante de enchufe macho, enchufe hembra o hilo.