



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 343 147**

(51) Int. Cl.:

C08K 5/3462 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07728405 .7**

(96) Fecha de presentación : **23.04.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2013279**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **14.01.2009**

(54) Título: **Derivados de pirimidinas como retardantes de llama.**

(30) Prioridad: **02.05.2006 EP 06113371**
11.12.2006 EP 06125786

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

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.07.2010

(72) Inventor/es: **Roth, Michael**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.07.2010

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

ES 2 343 147 T3

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

DESCRIPCIÓN

Derivados de pirimidinas como retardantes de llama.

5 La presente invención es pertinente a una composición que comprende un polímero orgánico, un derivado de una pirimidina y un retardante de llama adicional. La presente invención también es pertinente a un proceso para retardar llama con un polímero orgánico aplicando al mismo o incorporando en el mismo un derivado de una pirimidina, opcionalmente en combinación con un retardante de llama adicional.

10 La WO-A-03/08297 divulga derivados de pirimidina tal como el 6-aminouracilo, 6-amino-1-metiluracilo o 6-amino-1,3-dimetiluracino como estabilizadores en poliéster. Se escriben derivados de nucleobases como retardantes de llama en polímeros en la EP-A-1,304,352, WO-A-00/12,608, EP-A-0,661,342 y EP-A-1,630,203.

15 La Patente de los Estados Unidos No 5,925,696 describe mezclas estabilizadoras para polímeros que contienen cloro.

La Patente de los Estados Unidos -A-5,859,100 divulgán PVC rígido estabilizado con N,N-dimetil-6-aminouracilos.

20 La Patente de los Estados Unidos -A-4,656,209 divulga resinas termoplásticas que contienen cloro estabilizadas con aminouracilos.

La Patente de los Estados Unidos -A-6,156,830 se relaciona con 6-aminouracilos sustituido en la posición 5 como estabilizadores para polímeros halogenados.

25 US-A-6,156,830 se relaciona con 6-aminouracilos sustituidos en 5 como estabilizadores para polímeros halogenados.

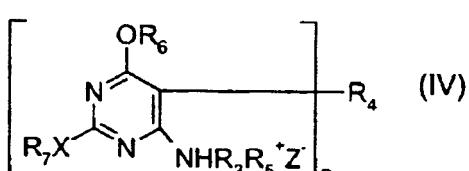
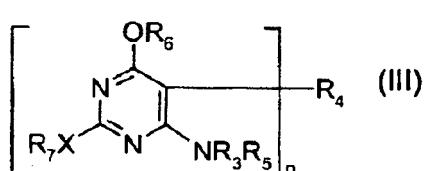
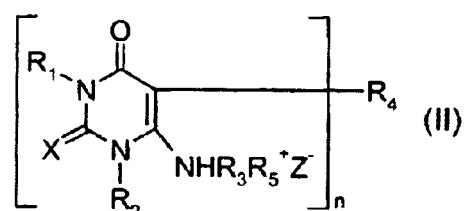
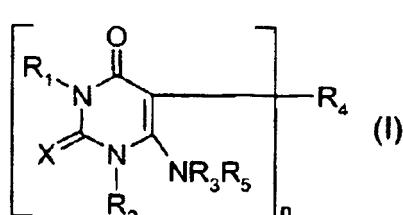
30 La Patente de los Estados Unidos -A-5373038 describe plásticos resistentes a la llama que contienen barbituratos de guanidina o tiobarbituratos de guanidina.

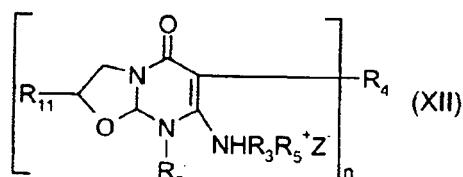
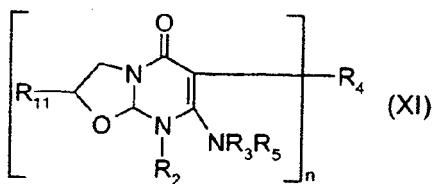
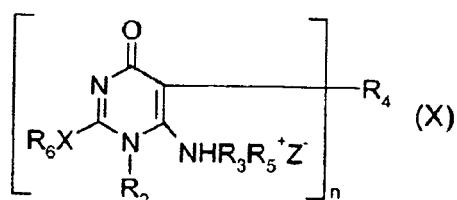
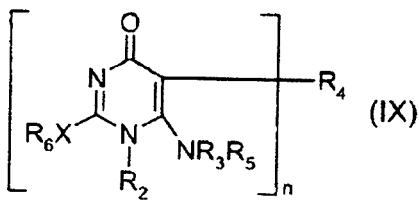
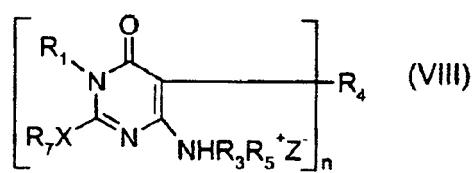
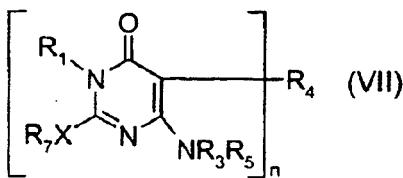
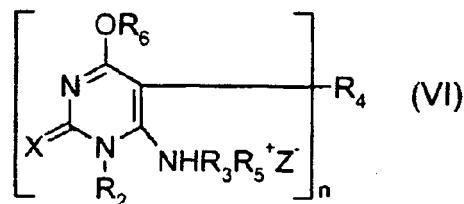
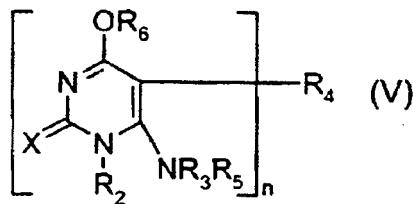
Los componentes de la fórmula (I) - (XII) pueden ser ventajosamente usados como retardantes de llama, especialmente en polímeros inorgánicos. Pueden tener estabilidad térmica mejorada y menor o ningún comportamiento corrosivo. Son especialmente útiles para la manufactura de artículos moldeados por inyección con retardo de llama, 35 por ejemplo, para aplicaciones eléctricas o electrónicas. Los presentes retardantes de llama pueden ser resistentes especialmente a la hidrólisis, así que al contacto con agua pueden no disminuir su capacidad retardante. El goteo en las composiciones que comprenden los presentes retardantes de llama puede ser significativamente reducido mientras las composiciones están en llamas. Los presentes compuestos de la fórmula (I) - (XII) pueden remplazar retardantes de llama halogenados, compuestos de antimonio y/o agentes de relleno o al menos su cantidad puede ser reducida por los 40 presentes compuestos de la fórmula (I) - (XII).

Un primer objetivo de la presente invención es una composición de polímero orgánico, en donde el polímero orgánico o los polímeros orgánicos no son polímeros que contienen halógeno, y los cuales comprenden los componentes

45 b) un compuesto de fórmula (I) - (XII), y

c) un retardante de llama adicional,





en donde

40 n es 1 O₂,

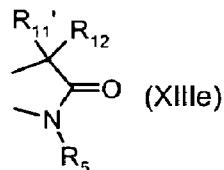
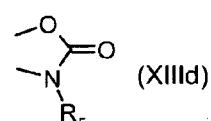
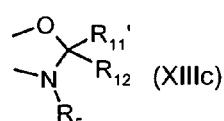
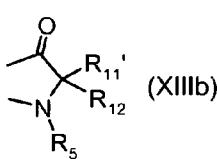
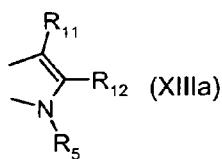
X es O, S o NH,

Z⁻ es un anión de un ácido inorgánico,

45 R₁ y R₂ son independientemente uno de otro H, glicidilo, COO-R₈, OCO-R₉, CO-R₉, CO-NR₈R₁₀ o un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₃-C₆alquinilo, C₅-C₈cicloalquilo, C₅-C₈cicloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo, C₈-C₁₂aralquenilo, C₈-C₁₂aralquinilo, C₁-C₁₈alcoxi, C₃-C₁₈alqueniloxi, C₃-C₆alquiniloxi, C₆-C₁₂ariloxi y C₁-C₁₄aralcoxi,

50 R₃ y R₅ son independientemente uno de otro como se definió para R₁,

NR₃R₅ y R₄ pueden adicionalmente ser juntos parte de un sistema de anillo abierto de 5 miembros de las fórmulas (XIIIa) - (XIIIe),



ES 2 343 147 T3

en caso de que n sea 1,

R₄ es halógeno, NO, CN, NR₃R₅, NHR₃R₅+Z-, furanonilo o como se definió para R₁,

5 en caso de que n sea 2,

R₄ es un birradical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquieno y C₇-C₁₄aralquieno,

10 R₆ es como se definió para R₁,

R₇ es como se definió para R₂,

15 R₈ y R₁₀ son independientemente uno de otro H o como se definió para R₉;

R₉ es un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₃-C₆alquinilo, C₅-C₈cycloalquilo, C₅-C₈cycloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo, C₈-C₁₂aralquenilo y C₈-C₁₂aralquinilo

20 con sustitución, alquieno, aralquieno, alquilo, alquenilo, alquinilo, cicloalquilo, cicloalquenilo, arilo, aralquilo, aralquenilo, aralquinilo, alcoxi, alqueniloxi, alquiniloxi, ariloxi y aralcoxi son sustituidos por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de halógeno, hidroxi, nitró, ciano, COO-R₁₃, CONR₁₃R₁₄, OCO-R₁₅, NR₁₃CO-R₁₅, NR₁₃R₁₄, CO-R₁₅ y O-R₁₅,

25 o con sustitución, aralquieno, arilo, aralquilo, aralquenilo, aralquinilo, ariloxi y aralcoxi son sustituidos en el arilo por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo y C₃-C₆alquinilo, R₁₁ es H, C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₃-C₆alquinilo, C₅-C₈cycloalquilo, C₅-C₈cycloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo, C₈-C₁₂aralquenilo, C₈-C₁₂aralquinilo, COO-R₁₃, CONR₁₃R₁₄, OCO-R₁₅, NR₁₃CO-R₁₅, NR₁₃R₁₄ o CO-R₁₅,

30 R₁₁ y R₁₂ son independientemente uno de otro o O-R₁₅ o como se definió para R₁₁,

R₁₃ y R₁₄ son independientemente uno de otro H o como se definió para R₁₅,

35 R₁₅ es C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₃-C₆alquinilo, C₅-C₈cycloalquilo, C₅-C₈cycloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo, C₈-C₁₂aralquenilo o C₈-C₁₂aralquinilo.

40 Se prefiere una composición, en donde el compuesto de fórmula (I) - (XII) está presente en una cantidad de 0.1% a 25%, preferiblemente de 0.1% a 20%, y el retardante de llama adicional está presente en una cantidad de 0.5% a 45.0%, como base en el peso del polímero orgánico.

La relación de peso del componente b) al componente c) es preferiblemente 1:10 a 10:1.

45 Preferiblemente, el compuesto de fórmula (I) - (XII) es un compuesto de fórmula (I) - (X) especialmente un compuesto de fórmula (I).

Ejemplos, cantidades, preferencias y procesamiento para compuestos de fórmula (I) - (XII) puede ser como se delinean abajo.

50 Las definiciones y ejemplos dados abajo se aplican a todos los tales términos aquí.

Por ejemplo, Z⁻ es un anión de un ácido inorgánico como HSO₄⁻, HSO₃⁻, H₂PO₄⁻, H₂BO₃⁻, HBO₂⁻, Cl⁻, Br⁻, ClO₄⁻, C₁-C₆ o como se definió aquí en otros sitios.

55 El término alquil comprende, por ejemplo, metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, tert-butilo, 2-ethylbutilo, n-pentilo, isopentilo, 1-metilpentilo, 1,3-dimetilbutilo, n-hexilo, 1-metilhexilo, n-heptilo, 2-metilheptilo, 1,1,3,3-tetrametilbutilo, 1-metilheptilo, 3-metilheptilo, n-octilo, 2-ethylhexilo, 1,1,3-trimetilhexilo, 1,1,3,3-tetrametilpentilo, n-nonilo, n-decilo, n-undecilo, 1-metilundecilo, n-dodecilo, n-pentadecilo, n-hexadecilo y n-octadecilo.

60 Por ejemplo, cicloalquil es ciclopentilo, ciclohexilo, metilciclopentilo, dimetilciclopentilo, metilciclohexilo, cicloheptilo o ciclooctilo. Cicloalquil no se prefiere en compuestos de fórmula (I) - (XII).

65 Ejemplos de alquenilo son alilo, y los isómeros ramificados y no ramificados de butenilo, pentenilo, hexenilo, heptenilo, octenilo, nonenilo, decenilo, undecenilo y dodecenilo. El término alquenilo también comprende residuos con más de un doble enlace que pueden ser conjugados o no conjugados, por ejemplo pueden comprender un doble enlace.

ES 2 343 147 T3

Por ejemplo, cicloalquenilo es ciclopentenilo, ciclohexenilo, metilciclopentenilo, dimetilciclopentenilo o metilciclohexenilo. Cicloalquenilo pueden comprender más de un doble enlace que pueden ser conjugados o no conjugados, por ejemplo pueden comprender un doble enlace. Cicloalquenilo no es un preferido.

5 Ejemplos de alquinilo son 1-propinilo, 2-propinilo, butinilo, pentinilo, hexinilo, heptinilo, octinilo, noninilo, decinilo, undecinilo y dodecinilo. El término alquinilo comprende residuos con uno o más triples enlaces con opcionalmente uno o más dobles enlaces por lo cual los enlaces insaturados pueden ser conjugados o no conjugados, por ejemplo comprende un triple enlace. Alquinilo no es un preferido.

10 Arilo es por ejemplo fenilo o naftilo, preferiblemente fenilo.

Aralquil es por ejemplo bencilo, 1- o 2-feniletilo, 3-fenilpropilo o 1,1-dimetilbencilo, preferiblemente bencilo.

15 Un ejemplo de un aralquenilo es 2-feniletenilo, un ejemplo de un aralquinilo es 2-feniletileno.

El término alcoxi comprende, por ejemplo, metoxi y etoxi y los isómeros ramificados y no ramificados de propoxi, butoxi, pentoxi, hexiloxi, heptiloxi, octiloxi, noniloxi, deciloxi, undeciloxi, dodeciloxi, trideciloxi, tetradeciloxi, pentadeciloxi, hexadeciloxi, heptadeciloxi y octadeciloxi.

20 Por ejemplo, cicloalcoxi significa que un grupo cicloalquilo como se definió más arriba está conectado con O.

Por ejemplo, alqueniloxi significa que un grupo alquenilo como se definió más arriba está conectado con O. Alqueniloxi no es un preferido.

25 Por ejemplo, alquiniloxi significa que un grupo alquinilo como se definió más arriba está conectado con O. Alquiniloxi no es un preferido.

Por ejemplo, ariloxi significa que un grupo arilo como se definió más arriba está conectado con O.

30 Por ejemplo, aralcoxi significa que un grupo aralquilo como se definió más arriba está conectado con O.

Ejemplos de halógeno son F, Cl, Br y I, especialmente Cl y Br, in particular Cl.

35 Ejemplos de alquileno son metileno, etileno, propileno, isopropileno, n-butileno, sec-butileno, isobutileno, tert-butileno, 2-ethylbutileno, n-pentileno, isopentileno, 1-metilpentileno, 1,3-dimetilbutileno, n-hexileno, 1-metilhexileno, n-heptileno, 2-metilheptileno, 1,1,3,3-tetrametilbutileno, 1-metilheptileno, 3-metilheptileno, n-octileno, 2-ethylhexileno, 1,1,3-trimetilhexileno, 1,1,3,3-tetrametilpentileno, nonileno, decileno, undecileno, 1-metilundecileno y dodecileno.

40 Ejemplos de cicloalquileno son ciclopentileno, 1-metilciclopentileno, ciclohexileno, 1-metilciclohexileno, cicloheptileno, 2-metilcicloheptileno, 1-metilcicloheptileno, 3-metilcicloheptileno, ciclooctileno, 2-ethylciclohexileno, 1,1,3-trimetilciclohexileno, 1,1,3,3-tetrametilciclopentileno, ciclononileno, ciclodecileno, cicloundecileno, 1-metilcicloundecileno y ciclododecileno.

45 Ejemplos de cicloalquenileno son ciclopentenileno, 1-metilciclopentenileno, ciclohexenileno, 1-metilciclohexenileno, cicloheptenileno, 2-metilcicloheptenileno, 1-metilcicloheptenileno, 3-metilcicloheptenileno, ciclooctenileno, 2-ethylciclohexenileno, 1,1,3-trimetilciclohexenileno, 1,1,3,3-tetrametilciclopentenileno, ciclononenileno, ciclodecenileno, cicloundecenileno, 1-metilcicloundecenileno y ciclododecenileno.

50 Aralquileno es, por ejemplo, bencileno, 1- o 2-feniletileno, 3-fenilpropileno o 1,1-dimetilbencileno, preferiblemente bencileno.

Arileno es, por ejemplo, fenileno.

55 El alquilarileno es, por ejemplo, metilfenileno o dimetilfenileno.

Preferiblemente, el retardante de llama adicional es seleccionado del grupo que consiste de retardantes de llama que contienen fósforo, retardantes de llama que contienen nitrógeno, retardantes de llama halogenados y retardantes de llama inorgánicos, especialmente retardantes de llama que contienen fósforo y retardantes de llama que contienen nitrógeno.

60 Más preferiblemente, el retardante de llama adicional se selecciona del grupo consistente de retardantes de llama basado en melamina, compuestos de alcoxiamina estéricamente impedidos, óxidos de dihidro fosfofenantreno, éster fosfato orgánico, sales de un ácido fosfínico orgánico y sales de un ácido difosfínico orgánico o una sal de ácido fosfínico o ácido difosfínico.

65 Es de interés un retardante de llama adicional el cual es por ejemplo un retardante de llama con base en melamina, por ejemplo un compuesto alcoxiamina estéricamente impedido, por ejemplo un óxido de dihidro oxa fosfofenantreno,

ES 2 343 147 T3

por ejemplo un éster fosfato orgánico, por ejemplo una sal de un ácido fosfínico orgánico, por ejemplo una sal de un ácido difosfínico orgánico o una sal de un ácido fosfínico o ácido difosfínico.

5 Ejemplos, cantidades, preferencias y procesamiento de retardantes de llama adicionales son como se delinea más abajo.

También es de interés una composición, que comprende adicionalmente al menos un aditivo adicional.

10 Preferiblemente, el aditivo adicional es seleccionado del grupo que consiste de antioxidantes, absorbedores UV, estabilizadores de luz, desactivadores de metal, fosfitos, fosfonitos, hidroxilaminas, nitrones, compuestos tiosinergísticos, compuestos destructores de peróxido, estabilizadores de poliamida, coestabilizadores básicos, agentes nucleantes, agentes de relleno, agentes de refuerzo, plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, aditivos de reología, catalizadores, mejoradores de flujo, abrillantadores ópticos, antiestáticos, agentes de soplado, benzofuranonas e indolinonas.

15 15 Ejemplos, cantidades, preferencias y procesamiento de aditivos adicionales son como se delinea más abajo.

20 Un segundo objetivo de la presente invención es un proceso para un polímero orgánico retardante de llama aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII).

25 20 Las preferencias son como para la composición de más arriba.

25 Es de particular interés un proceso para un polímero orgánico retardante de llama aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII) como retardante de llama, donde

n es 1 o 2

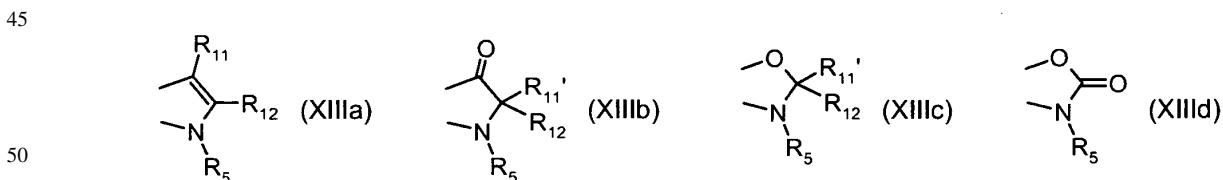
X es O, S o NH,

30 30 Z- es HSO_4^- , $1/2 \text{SO}_4^{2-}$, HSO_3^- , $1/2 \text{SO}_3^{2-}$, H_2PO_4^- , $1/2 \text{HPO}_4^{2-}$, $1/3 \text{PO}_4^{3-}$, $\text{H}_3\text{P}_2\text{O}^{7-}$, $1/2 \text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7^{2-}$, $1/3 \text{HP}_2\text{O}_7^{3-}$, $1/4 \text{P}_2\text{O}_7^{4-}$, $\text{H}_4\text{P}_3\text{O}^{10-}$, $1/2 \text{H}_3\text{P}_3\text{O}^{10-}$, $1/3 \text{H}_3\text{P}_3\text{O}^{10-}$, $1/4 \text{H}_3\text{P}_3\text{O}^{10-}$, $1/5 \text{H}_3\text{P}_3\text{O}^{10-}$, $\text{H}_5\text{P}_4\text{O}^{13-}$, $1/2 \text{H}_4\text{P}_4\text{O}^{13-}$, $1/3 \text{H}_3\text{P}_4\text{O}^{13-}$, $1/4 \text{H}_2\text{P}_4\text{O}^{13-}$, $1/5 \text{HP}_4\text{O}^{13-}$, $1/6 \text{P}_4\text{O}^{13-}$, H_2PO_2^- , H_2PO_3^- , $1/2 \text{HPO}_3^{2-}$, H_2BO_3^- , HBO_2^- , Cl^- , Br^- , I^- , ClO_4^- , $(\text{C}_1\text{-C}_6\text{alquil})_2\text{PO}_2^-$, $(\text{C}_1\text{-C}_6\text{alquil})\text{HPO}_3^-$ o $1/2 (\text{C}_1\text{-C}_6\text{alquil})\text{PO}_3^{2-}$,

35 35 R_1 y R_2 son independientemente uno de otro H, glicidilo, COO-R_8 , OCO-R_9 , CO-R_9 , $\text{CO-NR}_8\text{R}_{10}$ o un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de $\text{C}_1\text{-C}_{18}\text{alquilo}$, $\text{C}_3\text{-C}_{18}\text{alquenilo}$, $\text{C}_5\text{-C}_8\text{cicloalquilo}$, $\text{C}_5\text{-C}_8\text{cicloalquenilo}$, $\text{C}_6\text{-C}_{12}\text{arilo}$, $\text{C}_7\text{-C}_{14}\text{aralquilo}$, $\text{C}_8\text{-C}_{12}\text{aralquenilo}$, $\text{C}_1\text{-C}_{18}\text{alcoxi}$, $\text{C}_3\text{-C}_{18}\text{alqueniloxi}$, $\text{C}_6\text{-C}_{12}\text{ariloxi}$ y $\text{C}_7\text{-C}_{14}\text{aralcoxi}$,

40 40 R_3 y R_5 son independientemente uno de otro como se definió para R_1 ,

NR₃R₅ y R₄ pueden adicionalmente ser juntos parte de un sistema de anillo abierto de 5 miembros de las fórmulas (XIIIa) - (XIIIe),



60 60 en caso de que n sea 1,

R₄ es halógeno, NO, CN, NR₃R₅, NHR₃R₅+Z-, furanonilo o como se definió para R₁,

65 65 en caso de que n sea 2,

ES 2 343 147 T3

R_4 es un birradical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C_1 - C_{18} alquieno y C_7 - C_{14} aralquieno,

5 R_6 es como se definió para R_1 ,

R_7 es como se definió para R_2 ,

R_8 y R_{10} son independientemente uno de otro H o como se definió para R_9 ;

10 R_9 es un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C_1 - C_{18} alquilo, C_3 - C_{18} alquenilo, C_5 - C_8 cicloalquilo, C_5 - C_8 cicloalquenilo, C_6 - C_{12} arilo, C_7 - C_{14} aralquil y C_8 - C_{12} aralquenilo, C_5 - C_8 cicloalquilo, C_5 - C_8 cicloalquenilo, C_6 - C_{12} arilo, C_7 - C_{14} aralquil y C_8 - C_{12} aralquenilo, con sustitución, alquieno, aralquieno, alquilo, alquenilo, cicloalquilo, cicloalquenilo, arilo, aralquilo, aralquenilo, alcoxi, alqueniloxi, ariloxi y aralcoxi son sustituidos por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de halógeno, hidroxí, nitró, ciano, $COO-R_{13}$, $CONR_{13}R_{14}$,

15 $OCO-R_{15}$, $NR_{13}CO-R_{15}$, $NR_{13}R_{14}$, $CO-R_{15}$ y $O-R_{15}$,

o con sustitución, arilo, aralquieno, aralquilo, aralquenilo, ariloxi y aralcoxi son sustituidos en el arilo por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de C_1 - C_5 alquil y C_3 - C_{18} alquenilo,

20 R_{11}' es H, C_1 - C_{18} alquilo, C_3 - C_{18} alquenilo, C_5 - C_8 cicloalquilo, C_5 - C_8 cicloalquenilo, C_6 - C_{12} arilo, C_7 - C_{14} aralquilo, C_8 - C_{12} aralquenilo, $COO-R_{13}$, $CONR_{13}R_{14}$, $OCO-R_{15}$, $NR_{13}CO-R_{15}$, $NR_{13}R_{14}$ o COR_{15} ,

R_{11} y R_{12} son independientemente uno de otro $O-R_{15}$, o como se definió para R_{11}' ,

25 R_{13} y R_{14} son independientemente uno de otro H o como se definió para R_{15} ,

R_{15} es C_1 - C_{18} alquilo, C_3 - C_{18} alquenilo, C_5 - C_8 cicloalquilo, C_5 - C_8 cicloalquenilo, C_6 - C_{12} arilo, C_7 - C_{14} aralquilo o C_8 - C_{12} aralquenilo.

30 De interés especial es un proceso para retardamiento de llama de un polímero orgánico, aplicando al mismo o incorporando en el mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII), donde

n es 1 o 2, X es O o NH, Z es HSO_4^- , $1/2 SO_4^{2-}$, HSO_3^- , $1/2 SO_3^{2-}$, $H_2PO_4^-$, $1/2 HPO_4^{2-}$, $1/3 PO_4^{3-}$, $H_2PO_2^-$, $H_2PO_3^-$, $1/2 HPO_3^{2-}$, Cl-, Br-, I-, $(C_1-C_6$ alquil) $2PO_2^-$, $(C_1-C_6$ alquil) HPO_3^- o $1/2 (C_1-C_6$ alquil) PO_3^{2-} ,

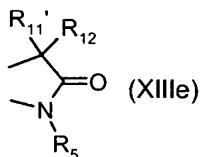
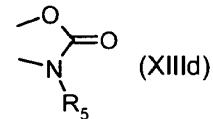
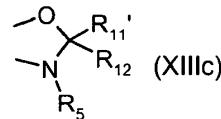
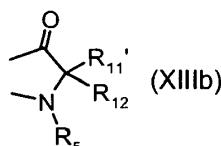
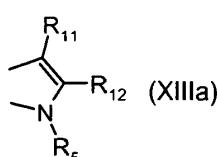
35 R_1 y R_2 son independientemente uno de otro H, glicidilo, $COO-R_8$, $OCO-R_9$, $CO-R_9$, o un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C_1 - C_{18} alquilo, C_3 - C_6 alquenilo, C_6 arilo, C_7 - C_{14} aralquilo, C_1 - C_{18} alcoxi, C_6 - C_{12} ariloxi y C_7 - C_{14} aralcoxi,

40 C_6 - C_{12} ariloxi y C_7 - C_{14} aralcoxi,

R_3 y R_5 son independientemente uno de otro como se definió para R_1 ,

45 NR_3R_5 y R_4 pueden adicionalmente ser juntos parte de un sistema de anillo abierto de 5 miembros de las fórmulas (XIIIa) - (XIIIe),

45



60

en caso de que n sea 1,

65

R_4 es halógeno, NO, CN, NR_3R_5 , $NHR_3R_5+Z^-$, furanónilo o como se definió para R_1 ,

en caso de que n sea 2,

ES 2 343 147 T3

R₄ es un birradical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquieno y C₇-C₁₄aralquieno,

5 R₆ y R₇ son H,

R₈ es H o como se definió para R₉;

10 R₉ es un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₆alquenilo, C₆arilo y C₇-C₁₄aralquilo,

15 con sustitución, alquieno, aralquieno, alquilo, alquenilo, arilo, aralquilo, alcoxi, ariloxi y aralcoxi son sustituidos por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de halógeno, hidroxi, nitro, ciano, COO-R₁₃, OCO-R₁₅, NR₁₃R₁₄, COR₁₅ y O-R₁₅,

20 o con sustitución, arilo, aralquieno, aralquilo, ariloxi y aralcoxi son sustituidos en el arilo por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de C₁-C₁₈alquil y C₃-C₆alquenilo,

R₁₁' es H, C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₆alquenilo, C₆arilo, C₇-C₁₄aralquilo, COO-R₁₃, OCO-R₁₅, NR₁₃R₁₄ o CO-R₁₅,

25 R₁₁ y R₁₂ son independientemente uno de otro O-R₁₅ o como se definió para R₁₁',

R₁₃ y R₁₄ son independientemente uno de otro H o como se definió para R₁₅,

25 R₁₅ es C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₆alquenilo, C₆arilo o C₇-C₁₄aralquil.

De interés adicional es un proceso para retardamiento de llama en un polímero orgánico aplicando al mismo o incorporando en el mismo un compuesto de fórmula (I) - (X), donde

30 n es 1,

X es O o NH,

35 Z- es H₂PO₄-, HSO₄-, 1/2 SO₄2-, Cl- o Br-,

R₁ y R₂ son independientemente uno de otro H o un radical no sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo y C₃-C₆alquenilo,

40 R₃ y R₅ son independientemente uno de otro como se definió para R₁,

R₄ es NR₃R₅, NHR₃R₅+Z- o como se definió para R₁,

R₆ y R₇ son H.

45 De interés muy particular es un proceso para retardamiento de llama en un polímero orgánico aplicando al mismo o incorporando en el mismo un compuesto de fórmula (I), donde

50 n es 1,

X es O,

R₁ y R₂ son independientemente uno de otro H o C₁-C₆alquilo, y

55 R₃, R₄ y R₅ son independientemente uno de otro como se definió para R₁.

De muy especial interés es un proceso para retardamiento de llama en un polímero orgánico aplicando al mismo o incorporando en el mismo un compuesto de fórmula (I), donde

60 n es 1,

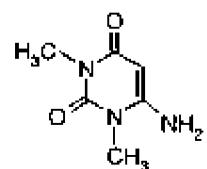
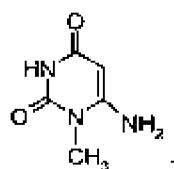
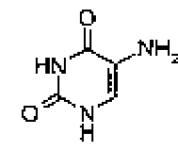
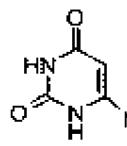
X es O,

65 R₁ y R₂ son independientemente uno de otro H o C₁-C₆alquilo, y

R₃, R₄ y R₅ son H.

Especialmente de interés son compuestos de fórmula (I) - (XII), los cuales corresponden a las siguientes fórmulas (incluyendo por ejemplo sus formas tautoméricas):

5



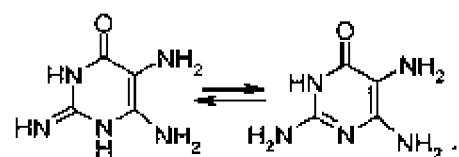
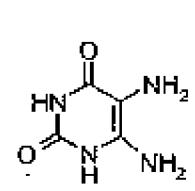
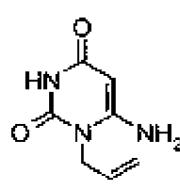
6-aminouracil;

5-aminouracil;

1-metil-6-aminouracil;

1,3-dimetil-6-aminouracil;

15

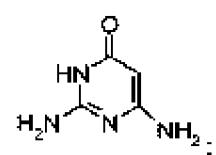
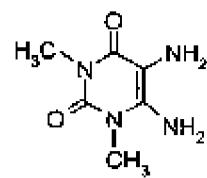
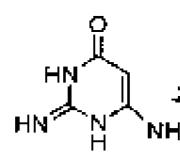


1-allyl-6-aminouracil;

5,6-diaminouracil;

2,5,6-triamino-4-pirimidinona;

25

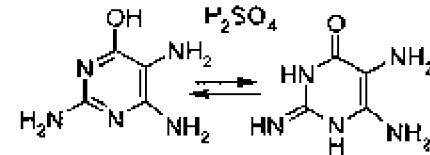
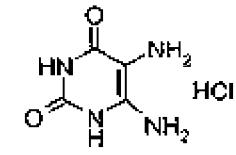
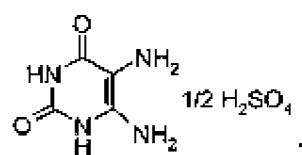


2,6-diamino-4-pirimidinona;

1,3-dimethyl-4,5-diaminouracil;

2,6-diaminouracil;

35



5,6-diaminouracil sulfato;

5,6-diaminouracil clorhidrato;

4-hidroxi-2,5,6-triaminopirimidina sulfato

45

Se prefiere particularmente 6-aminouracilo, 5-aminouracilo, 6-amino-1,3-dimetiluracil o una sal ácida fosfórica de 6-aminouracilo.

Por ejemplo, compuestos de fórmula (I) - (XII) son compuestos conocidos, artículos de comercio o pueden ser obtenidos por métodos conocidos.

Es preferido un proceso para un polímero orgánico retardante de llama aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII) en combinación con al menos un retardante de llama adicional.

Por ejemplo, el retardante de llama adicional es seleccionado del grupo que consiste de retardantes de llama que contienen fósforo, retardantes de llama que contienen nitrógeno, retardantes de llama inorgánicos y retardantes de llama que contienen halógeno, especialmente retardantes de llama que contienen fósforo y retardantes de llama que contienen nitrógeno. Los retardantes de llama halogenados son de menos interés que los otros retardantes de llama adicionales.

Preferiblemente, el retardante de llama adicional es un retardante de llama con base en melamina o urea, un compuesto aminoalcoxi estéricamente impedido, un compuesto dicumilo, un óxido de dihidro oxa fosfofenantreno, un éster de fosfato orgánico, una sal de un ácido fosfínico orgánico, una sal de un ácido disfosfínico orgánico o una sal de un ácido fosfínico o ácido difosfínico.

Es de interés un retardante de llama adicional el cual es por ejemplo un retardante de llama con base en melamina, por ejemplo un compuesto aminoalcoxi estéricamente impedido, por ejemplo un óxido de dihidro oxa fosfofenantreno, por ejemplo un éster fosfato orgánico, por ejemplo una sal de un ácido fosfínico orgánico, por ejemplo una sal de un ácido difosfínico orgánico.

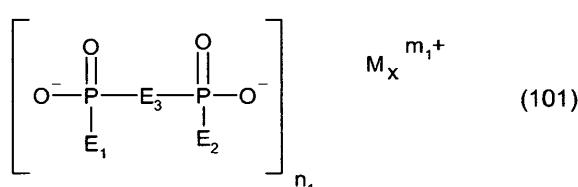
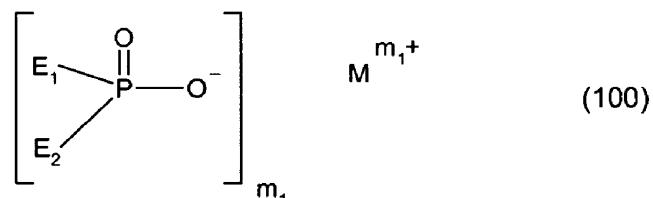
5

Los retardantes de llama adicionales pueden ser compuestos conocidos, artículos de comercio o pueden ser obtenidos por métodos conocidos.

Los retardantes de llama que contienen fósforo son ventajosamente una sal de melamina, o un producto de condensación del mismo, con un ácido que contiene fósforo, a saber un ácido que contiene fósforo monobásico, por ejemplo fosfórico, fosfónico o, preferiblemente, ácido fosfónico que tiene en cada caso solo un equivalente ácido; más especialmente, ésteres ácido alquifosfónico, y, preferiblemente, ésteres de ácido alquifosfónico entran bajo consideración. El componente catiónico es, por ejemplo, melamina, melam, melem o productos de condensación más altos de la melamina, preferiblemente melamina o melam. Tales sales y sus preparaciones son descritas, por ejemplo, en la EP-15 A-363321 y en WO-A-01/57051.

Especialmente adecuados como retardantes de llama con contenido de fósforo son sales de ácidos fosfínicos o ácidos difosfínicos orgánicos, especialmente sales de las fórmulas (100) y (101)

20



40

donde

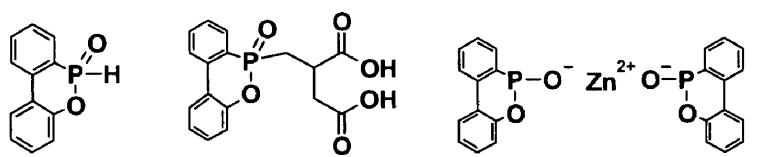
E1 y E2, que son los mismos o diferentes, son hidrógeno, C₁-C₆alquilo, especialmente C₁-C₄alquilo, o C₆-C₁₀aril; E3 es C₁-C₁₀alquieno, C₆-C₁₀arileno, C₆-C₁₀alquilarileno o C₆-C₁₀aralquieno; M es magnesio, calcio, aluminio, zinc, melamina o un producto de condensación de melamina, m1 es 1, 2 o 3; n1 es 1 o 3 y x es 1 o 2.

45 M es preferiblemente Zn, Al, melamina, melam o melem, especialmente Zn o Al. Arilo y arileno, alquilarileno y arilalquieno incluyen, inter alia, fenilo, naftilo, tolilo, xililo, etilfenilo, mesitilo, propilfenilo o tert-butilfenilo y fenileno, naftileno, metilfenileno, etilfenileno o tert-butilfenileno, metilnaftileno, etilnaftileno, tert-butilnaftileno, fenilmetileno, fenilpropileno y los correspondientes tolilo y xililo análogos.

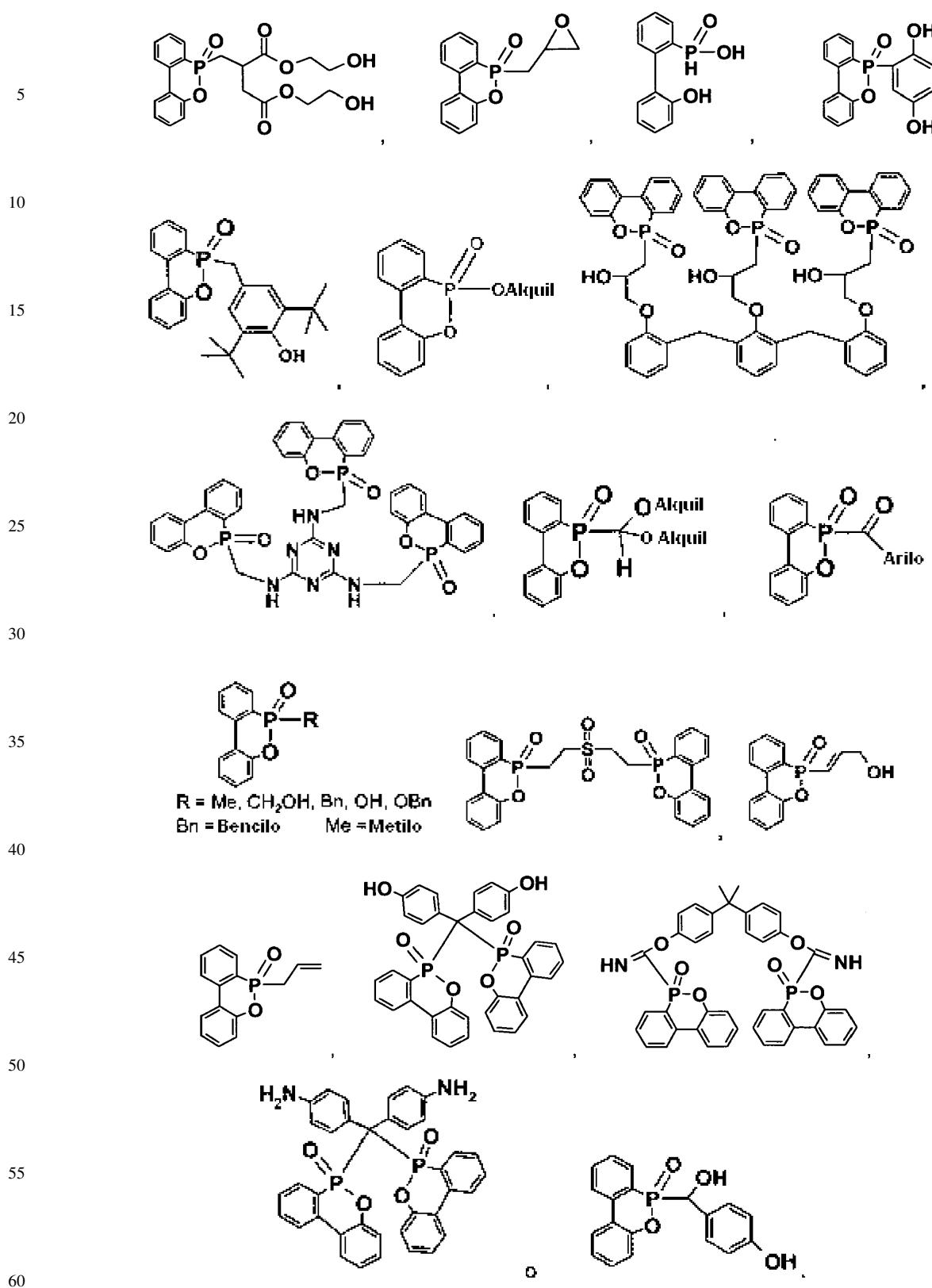
55

Por ejemplo, retardantes de llama con contenido de fósforo son dihidro oxa óxido de fosfofenantreno, especialmente de la fórmula

60



65



Por ejemplo, retardantes de llama con contenido de fósforo son ésteres orgánicos de fosfato tal como tetrafenilo resorcinol difosfato, tetrafenilo bisfenol A difosfato, tetrafenilo 4,4'-dihidroxibifenilo difosfato, trifenil fosfato, resorcinol difosfato oligómero (RDP), bisfenol A difosfato oligómero (BBP), 4,4'-dihidroxibifenilo difosfato oligómero, resorcinol difosfato oligómero (RDP), trioctilfosfato o tricresilfosfato.

También ejemplos de retardantes de llama con contenido de fósforo son:

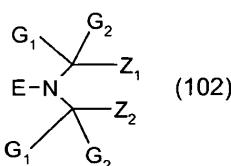
Tetrakis(hidroximetil)fosfonio sulfuro, dietil-N,N-bis(2-hidroxietil)-aminometil fosfonato, hidroxialquilésteres de ácidos fosforos, amonio polifosfato (APP) o retardantes de llama de fosfazeno y etilenediamina difosfato (EDAP).

5 Por ejemplo, los retardantes de llama que contienen nitrógeno son retardantes de llama con base en melamina, retardantes de llama de isocianurato o compuestos de amina alcoxi estéricamente impedidos.

10 Los retardantes de llama con base en melamina son, por ejemplo, seleccionados del grupo que consisten de cianurato de melamina, borato de melamina, fosfato de melamina, polifosfatos de melamina, pirofosfatos de melamina, polifosfatos de amonio melamina, y pirofosfatos de amonio melamina.

15 Por ejemplo, los retardantes de llama de isocianurato son poliisocianuratos, ésteres de ácido isocianúrico o isocianuratos. Ejemplos representativos son hidroxialquil isocianuratos, tal como tris-(2-hidroxietil)isocianurato, tris(hidroximati)isocianurato, tris(3-n-proil)isocianurato o triglicidil isocianurato.

Compuestos de alcoxiamina estéricamente impedidos corresponden, por ejemplo, a la fórmula (102)



donde

30 G1 y G2 son cada uno independientemente del otro C₁-C₈alquil o juntos son pentametileno o hexametileno, siendo cada uno preferiblemente C₁-C₄alquilo, especialmente metilo,

35 Z1 y Z2 son cada uno metilo o Z1 y Z2 juntos son un grupo formador de puente, especialmente para completar un anillo de 5 o 6 miembros, preferiblemente un anillo de piperidina, siendo posible que el N-heterociclo resultante sea no sustituido o sustituido, por ejemplo por grupos éster, éter, amida, amino, carboxi o uretano,

40 E es alcoxi, alqueniloxi, cicloalcoxi, aralcoxi, ariloxi o O-T-(OH)_b y T es C₁-C₁₈alquieno, C₅-C₁₈cicloalquieno, C₅-C₁₈cicloalquenileno, o C₁-C₄alquieno sustituido por fenilo o por fenilo sustituido por 1 o 2 grupos C₁-C₄alquil, y b es 1, 2 o 3, sin que b sea mayor que el número de átomos de carbono en T y, cuando b es 2 o 3, cada grupo hidroxilo está enlazado a un átomo de carbono diferente.

45 E es preferiblemente C₁-C₁₈alcoxi, C₅-C₆cicloalcoxi, o C₁-C₁₈alcoxi sustituido por desde 1 a 3 grupos OH.

50 Ejemplos de alcoxiaminas estéricamente impedidas de la fórmula (102) pueden encontrarse en US-A-4 983 737, US-A-5 047 489 y US-A-5 077 340, y también GB-A-2 373 507 (especialmente página 7, línea 1 a página 31, línea 1; página 48, línea 10 a página 52, tercera línea desde abajo) y WO-A-03/050175 (especialmente página 11, penúltima línea a página 37, última línea; página 54, línea 9tercera última línea; páginas 61/62, compuestos NOR₁ a NOR₁₂). Las localizaciones mencionadas deben considerarse como parte de la presente Solicitud.

Retardantes de llama halogenados representativos son, por ejemplo:

55 difenil óxido polibromados, decabromodifenilo óxido, tris[3-bromo-2,2-bis(bromometil)propil] fosfato, tris(2,3-dibromopropil)fosfato, tris(2,3-dicloropropil)fosfato, ácido cloréndico, ácido tetracloroftálico, ácido tetrabromoftálico, mezcla de poli-β-cloroetilo trifosfonato, tetrabromobisfenol A bis(2,3-dibromopropil éter), resina bromada, etilen-bis(tetrabromoftalimida), bis(hexaclorociclopentadieno)ciclooctano, parafinas cloradas, octabromodifenil éter, derivados de hexaclorociclopentadieno, 1,2-bis(tribromofenoxy)etano, tetrabromo-bisfenol A, etilen bis-(dibromo-norbornanedicarboximida), bis-(hexaclorocicloentadeno)ciclooctano, PTFE, tris-(2,3-dibromopropil)-isocianurato, y etilen-bis-tetrabromoftalimida.

60 Los retardantes de llama mencionados más arriba son rutinariamente combinados con un óxido inorgánico sinérico. Los más comunes para este uso son óxidos de zinc u óxidos de antimonio, por ejemplo, Sb₂O₃ o Sb₂O₅. Los compuestos de boro son también apropiados.

65 Ejemplos de retardantes de llama inorgánico son hidróxido de metilo, óxido de metal, retardantes de llama de compuesto aluminio, compuestos de boro, silicatos, sulfatos y carbonatos, tales como hidróxido de magnesio, óxido

ES 2 343 147 T3

de zinc, trióxido de molibdeno, Sb_2O_5 , Sb_2O_3 , sílica, oxi hidróxido de alúmina, (Boehmita), borato de zinc, silicato de calcio, silicato de magnesio, sulfato de calcio y carbonato de magnesio.

Los retardantes de llama adicionales mencionados más arriba son ventajosamente usados en una cantidad de 0.5% a 45.0%, por ejemplo de 1.0% a 25.0%, por ejemplo de 1.0% a 15.0%, especialmente de 3.0% a 15.0% por peso del polímero inorgánico.

Por ejemplo, el polímero orgánico es un polímero orgánico sintético, especialmente un termoplástico o un termo-endurecido, en particular un termoplástico.

10 Un polímero orgánico preferido particularmente es una poliamida, un poliéster o un policarbonato, conteniendo opcionalmente cada uno un agente de refuerzo.

15 Ejemplos de polímeros orgánicos son:

1. Polímeros de mono- y di-olefinas, por ejemplo polipropileno, poliisobutileno, polibuten-1, poli-4-metilpenten-1, polivinilciclohexano, poliisopreno o polibutadieno y también polimerizados de ciclo-olefinas, por ejemplo de ciclopenteno o norborneno; y también polietileno (que puede opcionalmente ser entrecruzado), por ejemplo polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de alta densidad de alto peso molecular (HDPE-HMW), polietileno de alta densidad de ultra-alto peso molecular (HDPE-UHMW), polietileno de media densidad (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), y polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), (VLDPE) y (ULDPE).

20 Poliolefinas, que es decir polímeros de mono-olefinas, como se mencionó a manera de ejemplo en el párrafo precedente, especialmente polietileno y polipropileno, pueden ser preparados por varios procesos, especialmente por los siguientes métodos:

25 a) por polimerización de radicales libres (usualmente a alta presión y alta temperatura);
30 b) por medio de un catalizador, conteniendo el catalizador usualmente uno a más metales del grupo IVb, Vb, VIIb, o VIII. Estos metales en general tienen uno o más ligandos, tal como óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenilos y/o arilos, los cuales pueden ser bien π - o σ coordinado. Tales metales complejos pueden ser libres o fijados a portadores, por ejemplo a cloruro de magnesio activado, cloruro de titanio (III), óxido de aluminio u óxido de silicio. Tales catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores pueden ser activos como tales en la polimerización o pueden ser usados activadores adicionales, por ejemplo metales alquilo, metales hidruros, metal alquiluros, metal alquilóxidos o metal alquilonanos, siendo los metales elementos de los grupos Ia IIa y/o IIIa. Los activadores pueden haber sido modificados, por ejemplo con grupos éster, éter, amino o silil éter adicionales. Tales sistemas catalizadores son usualmente referidos como Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metaloceno o Catalizadores de Sitio Individual (SSC).

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

40 3. Copolímeros de mono- y di-olefinas una con otra o con monómeros de vinilo, por ejemplo etileno/propileno copolímeros, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y mezclas de los mismos con polietileno de baja densidad(LDPE), copolímeros de propilen/buten-1, copolímeros de propilen/isobutileno, copolímeros de etilen/buten-1, copolímeros de etileno/hexano, copolímeros de etileno/metilpenteno, copolímeros de etileno/hepteno, copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de etileno/vinilciclohexano, copolímeros de etileno/ciclo-olefina, por ejemplo etileno/norborneno (COC), copolímeros de etileno/1-olefina donde la 1-olefina se preparan situ, copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/vinilo ciclohexeno, copolímeros de etileno/alquil acrilato, copolímeros de etileno/alquil metacrilato, copolímeros de etileno/vinilo acetato, copolímeros de etileno/ácido acrílico y sales de los mismos (iónómeros), y también terpolímeros de etileno con propileno y un dieno, tal como hexadieno, diciclopentadieno o etildianenorborneno; y también mezclas de tales copolímeros uno con otro o con polímeros mencionados bajo 1), por ejemplo copolímeros de polipropileno-etenilo/propileno, copolímeros de LDPE-etenilo/vinilo acetato, copolímeros de LDPE-etenilo/ácido acrílico, copolímeros de LLDPE-etenilo/vinilo acetato, copolímeros de LLDPE-etenilo/ácido acrílico y alternativamente o aleatoriamente copolímeros de polialquilen-monóxido de carbono estructurado y mezclas de los mismos con otros polímeros, por ejemplo poliamidas.

45 4. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(α -metilestireno).

50 5. Homopolímeros y copolímeros aromáticos derivados de monómeros vinil-aromáticos, por ejemplo estireno, α -metilestireno, todos los isómeros de viniltolueno, por ejemplo p-viniltolueno, todos los isómeros de etilestireno, propilestireno, vinilbifenilo, vinilnaftaleno, vinilantraceno y mezclas de los mismos; homopolímeros y copolímeros pueden tener una estereo estructura sindiotáctica, isotáctica, hemi-isotáctica o atáctica; se da preferencia a polímeros atácticos. También se incluyen polímeros de estereobloque.

6a. Copolímeros que incluyen los monómeros y comonómeros vinil-aromáticos ya mencionados seleccionados de etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maléicos, amidas de ácido maléico, acetato de vinilo, derivados de ácido acrílico y mezclas de los mismos, por ejemplo estireno/butadieno, estireno/acrilonitrilo, estireno/etileno (interpolímeros), estireno/alquil metacrilato, estireno/butadieno/alquil acrilato y metacrilato, estireno/anhídrido maléico, 5 estireno/acrilonitrilo/metilo acrilato; mezclas de alta resistencia al impacto que consisten de copolímeros de estireno y otro polímero, por ejemplo un poliacrilato, un polímero de dieno o un terpolímero de etileno/propileno/dieno; y también copolímeros de bloque de estireno, por ejemplo estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etilen-butileno/estireno o estireno/etilen-propileno/estireno.

10 6b. Polímeros aromáticos hidrogenados preparados por hidrogenación de los polímeros mencionados bajo 6.), especialmente policiclohexileno (PCHE), a menudo se refiere a un polivinilciclohexano (PVCH) el cual es preparado por hidrogenación de poliestireno atáctico.

15 6c. Polímeros aromáticos hidrogenados preparados por hidrogenación de los polímeros mencionados bajo 6a.).

Los homopolímeros y copolímeros pueden tener una éstereoestructura sindiotáctica, isotáctica, semi-isotáctica o atáctica; la preferencia es dada para los polímeros atácticos. También se incluyen polímeros de estereobloque.

7. Copolímeros de injerto de monómeros vinil-aromáticos, por ejemplo estireno sobre polibutadieno, estireno sobre polibutadieno/estireno o polibutadieno/acrilonitrilo copolímeros, estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metilo metacrilato sobre polibutadieno; estireno y anhídrido maléico sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido maléico o imida de ácido maléico sobre polibutadieno; estireno e imida de ácido maléico sobre polibutadieno, estireno y alquil acrilatos o alquil metacrilatos sobre polibutadieno, estireno y acrilonitrilo sobre etileno/propileno/dieno terpolímeros, estireno y acrilonitrilo sobre polialquil acrilatos o polialquil 25 metacrilatos, estireno y acrilonitrilo sobre acrilato/butadieno copolímeros, y mezclas de los mismos con los copolímeros.

8. Polímeros derivados de ácidos α,β -insaturados y derivados de los mismos, tal como poliacrilatos y polimetacrilatos, o polimetilmetacrilatos, poliacrilamidas y poliacrilonitrilos resistentes al impacto modificados con butilacrilato.

30 9. Copolímeros de los monómeros mencionados bajo 8.) con otro o con otros monómeros insaturados, por ejemplo copolímeros acrilonitrilo/butadieno, copolímeros acrilonitrilo/alquilacrilato, copolímeros acrilonitrilo/alcoxialquilacrilato, copolímeros de acrilonitrilo/vinilo o terpolímeros de acrilonitrilo/alquilmetacrilato/butadieno.

35 10. Polímeros derivados de alcoholes insaturados y aminas o sus derivados de acilo o acetales, tales como alcohol polivinilo, acetato de polivinilo, estearato, benzoato o maleato, polivinilbutiral, ftalato de polialilo, polialilmelamina; y los copolímeros de los mismos con olefinas mencionadas en el punto 1.

40 11. Homo y copolímeros de éteres cíclicos, tales como polialquilén glicoles, óxidos de polietileno, óxidos de polipropileno y copolímero de los mismos con éteres bisglicidilo.

12. Poliacetales, tales como polioximatiéleno, y también esos polioximatiélenos los cuales contienen comonómeros, por ejemplo óxido de etileno; poliacetales modificados con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o MBS.

45 13. Óxidos de polifenoles y sulfuros y mezclas de los mismos con polímeros de estireno o poliamidas.

14. Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o de ácidos aminocarboxílicos o las correspondientes lactamas, tal como poliamida 4, poliamida 6, poliamida 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas derivadas de m-xileno, diamina y ácido atípico; poliamida 6/I (polihexametileno isoftalimida, MXD (m-xililenodiamina); poliamidas preparadas de hexametilenediamina y ácido iso y/o tereftálico y opcionalmente un elastómero como modificador, por ejemplo poli-2,4,4-trimetilhexametileno tereftalamida o poli-m-fenileno isoftalamida. Copolímeros de bloque de las antes mencionadas poliamidas con poliolefinas, copolímeros de olefinas, ionómeros o elastómeros químicamente enlazados o injertados; o con poliéteres, por ejemplo con polietilen glicol, polipropilen glicol o politetrametilen glicol. También poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o 55 ABS; y poliamidas condensadas durante el procesamiento).

Ejemplos de poliamidas y copoliamidas que pueden ser usadas son derivadas de, inter alia, γ -caprolactama, ácido adípico, ácido sebácico, ácido dodecanóico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, hexametilenediamina, tetrametilenediamina, 2-metil-pentametilenediamina, 2,2,4-trimetilhexametilenediamina, 2,4,4-trimetilhexametilenediamina, m-xililenodiamina o bis(3-metil-4-aminociclohexil)metano;

60 y también poliamidas semi-aromáticas tal como poliamida 66/6I, por ejemplo que consisten de 70 - 95 % poliamida 6/6 y 5 - 30 % poliamida 6/1; y también tricopolímeros en las cuales algunas de las poliamidas 6/6 han sido reemplazadas, por ejemplo que consisten de 60 - 89 % poliamida 6/6, 5 - 30 % poliamida 6/I y 1 - 10 % de otras 65 amidas alifáticas; estas últimas pueden consistir de, por ejemplo, poliamida 6, poliamida 11, poliamida 12 o poliamida 6/12 unidades. Tales tricopolímeros pueden ser concordantemente designadas como poliamida 66/6I/6, poliamida 66/6I/11, poliamida 66/6I/12, poliamida 66/6I/610 o poliamida 66/6I/612.

15. Poliureas, poliimidas, poliamida imidas, poliéster imidas, polihidantoínas y polibencimidazoles.
16. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos y dialcoholes y/o de ácidos hidroxicarboxílicos o las correspondientes lactonas, tal como polietileno tereftalato, polipropileno tereftalato, polibutileno tereftalato, poli-1,4-dimetilciclohexano tereftalato, polialquileno naftalato (PAN) y polihidroxibenzoatos, y también poliéster ésteres de bloque derivados de poliéteres con grupos hidroxilo terminales; y también poliésteres modificados con policarbonatos o MBS.
17. Policarbonatos y poliéster carbonatos.
18. Mezclas (polimezclas) de los polímeros antes mencionados, por ejemplo PP/EPDM, poliamida/EPDM o ABS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, POM/termoplástico PUR, PC/termoplástico PUR, 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.
19. Resinas de poliéster insaturadas, por ejemplo soluciones, en monómeros copolimerizables preferiblemente estireno o metilmetacrilato, o productos de policondensación hechos de ácidos dicarboxílicos saturados e insaturados, o anhídridos de estos, junto con dioles. Resinas de poliéster insaturado pueden ser curadas por polimerización de radicales libres usando iniciadores (por ejemplo peróxidos) y aceleradores. Los dobles enlaces en la cadena poliéster pueden reaccionar con el doble enlace en el monómero del solvente copolimerizable. Los más importantes ácidos dicarboxílicos para preparación de poliésteres son anhídrido maleico, ácido fumárico y ácido tereftálico. El dilo más frecuentemente usado es 1,2-propanodiol. También se hace uso del etilén glicol, dietilén glicol y neopentil glicol, inter alia. El monómero entrecruzado más apropiado es estireno. El estireno es totalmente miscible con las resinas y fácilmente copolimeriza. El contenido de estireno en resinas de poliéster insaturadas es normalmente de 25 a 40%. Un monómero el cual puede ser usado en vez del estireno es el metacrilato de metilo.
20. Epoxi resinas, por ejemplo preparadas por una reacción de adición de un componente de resina epólica con un componente de entrecruzamiento (endurecedor). Los componentes de resina epoxi usados son ésteres aromáticos de poliglicidilo, tal como bisfenol A diglicidil éster, bisfenol F diglicidil éster o poliglicidil ésteres resinas de fenol-formaldehído o resinas de cresolformaldehído, o ésteres de poliglicidilo de ácidos ftálico, isoftálico o tereftálico, o aún de ácido trimelítico, compuestos N-glicidilo de aminas aromáticas o de bases nitrogenadas heterocíclicas, o aún compuestos de di- o poliglicidilo de alcoholes alifáticos polihídricos. Los endurecedores que pueden ser usados son poliaminas, tales como trietilenetetramina, aminoethylpiperazina o isoformonadiamina, poliamidoaminas, ácidos polibásicos o anhídridos de los mismos, e.g. anhídrido ftálico, anhídrido hexahidroftálico o anhídrido metiltetrahidroftálico, o fenoles. El entrecruzamiento también puede tener lugar a través de polimerización usando catalizadores apropiados.
21. Poliuretano, que puede ser obtenido haciendo reaccionar poliéteres, poliésteres y polibutadienos que contienen grupos hidroxilo terminales, i.e. polioles, con poliisocianatos alifáticos o aromáticos.
- El primer objetivo de la presente invención se relaciona con un polímero orgánico que no es un polímero que contiene halógeno. Un polímero que contiene halógeno es cualquier polímero que contiene uno o más grupos halógenos tales como F, Cl, Br, I.
- Es de interés un polímero orgánico sintético que es una poliolefina y copolímeros del mismo tal como lo mencionado bajo los ítems 1, 2 y 3, un poliuretano tal como se menciona bajo el ítem 24, una poliamida o copoliamida tal como se menciona bajo el ítem 15 y que es un poliéster tal como se menciona bajo el ítem 17. Se da preferencia a una poliamida, una copoliamida o un poliéster, especialmente una poliamida o un poliéster, por ejemplo una poliamida, por ejemplo un poliéster.
- Preferiblemente el compuesto de fórmula (I) - (XII) se usa en una cantidad de 0.1% a 25.0%, en particular de 0.4% a 15.0%, especialmente de 0.4% a 10.0%, en particular de 1.0% a 15.0% con base en el peso del polímero orgánico.
- Es también de interés un proceso para un polímero orgánico retardante de llama aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII) en combinación con al menos un aditivo adicional.
- Ejemplos de aditivos adicionales son:
1. *Antioxidantes*
- 1.1. *Monofenoles alquilados*, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol, 2-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-ditert-butil-4-etylfenol, 2,6-di-tert-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(a-metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-metoximatifénol, nonilfenoles lineales o nonilfenoles ramificados en la cadena lateral, e.g. 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 mezclas de los mismos.
- 1.2. *Alquitiometilfenoles*, por ejemplo 2,4-dioctitiometil-6-tert-butilfenol, 2,4-dioctitiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctitiometil-6-etylfenol, 2,6-didodecitiometil-4-nonilfenol.

1.3. *Hidroquinonas y hidroquinonas alquiladas*, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-tertbutilhidroquinona, 2,5-di-tert-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo estearato, bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)adipato.

5 1.4. *Tocoferoles*, por ejemplo α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol, δ -tocoferol y mezclas de los mismos (Vitamina E).

10 1.5. *Tiodifenil éteres hidroxilados*, por ejemplo 2,2'-tiobis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-sec-amilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)disulfuro.

15 1.6. *Alquiliden bisfenoles*, por ejemplo 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-etylfenol), 2,2'-metilenbis[4-metil-6-(α -metilciclohexil)-fenol], 2,2'-metilenbis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenbis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidanebis(4,6-di-tertbutilfenol), 2,2'-etilidanebis(6-tert-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis [6-(α -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis[6-(α , α -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenbis(2,6-di-tert-butilfenol), 4,4'-metilenbis(6-tert-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-tert-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercaptopbutano, etilen glicol bis[3,3-bis(3'-tert-butil-4'-hidroxifenil)butirato], bis(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)-dicilopentadieno, bis[2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilbencil)-6-tert-butil-4-metilfenil]terefaltato, 1,1-bis(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptopbutano, 1,1,5,5-tetra(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano.

20 1.7. *Compuestos O-, N- y S-bencilo*, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-tert-butil-4,4'-dihidroxidibencil éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilo mercaptoacetato, tridecil-4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilo mercaptoacetato, tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)amina, bis(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditiotereftalato, bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)sulfuro, isoocitil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilo mercaptoacetato.

25 1.8. *Malonatos Hidroxibencilados*, por ejemplo dioctadecilo 2,2-bis(3,5-di-tert-butil-2-hidroxibencil)malonato, dioctadecilo 2-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato, didodecilmercptoetilo 2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato, di[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato.

30 1.9. *Compuestos hidroxibencilo aromáticos*, por ejemplo 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-tertbutil-4-hidroxibencil)fenol.

35 1.10. *Triazina compuestos*, por ejemplo 2,4-bisocilmercapto-6-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-ocilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifeniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencil)isocianurato.

40 1.11. *Bencilfosfonatos*, por ejemplo dimetilo 2,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dietilo 3,5-ditert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecilo 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecilo 5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, sal de calcio de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil-fosfónico monoetil éster.

45 1.12. *Acilaminofenoles*, por ejemplo ácido 4-hidroxiláurico anilida, ácido 4-hidroxiesteárico anilida, ácido N-(3,5-di-tertbutil-4-hidroxifenil)carbámico octil éster.

50 1.13. *Ésteres de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico* con alcoholes mono- o poli-hídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, isoocanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nanonediol, etilen glicol, 1,2-propanediol, neopentilo glicol, tioldietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, ácido N,N'-bis(hidroxietil)oxálico diamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximati-1-fosfa-2,6,7-trioxabiciclo[2.2.2]octano; 3,9-bis[2-{3-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi}-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano.

55 1.14. *Ésteres de ácido β -(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico* con mono- o polihídricos alcoholes, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, isoocanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nanonediol, etilen glicol, 1,2-propanediol, neopentilo glicol, tioldietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, ácido N,N'-bis(hidroxietil)oxálico diamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximati-1-fosfa-2,6,7-trioxabiciclo[2.2.2]octano; 3,9-bis[2-{3-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi}-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecano.

60 1.15. *Ésteres de ácido β -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico* con alcoholes mono- o poli-hídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nanonodiol, etilen glicol, 1,2-propanediol, neopentil glicol, tioldietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, ácido N,N'-bis(hi-

droxietil)oxálico diamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximati-1-fosfa-2,6,7-trioxabiciclo[2.2.2]octano.

5 1.16. *Ésteres de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilacetico* con mono- o poli-hídricos alcoholes, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilen glicol, 1,2-propanediol, neopentilo glicol, tioldietilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, ácido N,N'-bis(hidroxietil)oxálico diamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximati-1-fosfa-2,6,7-trioxabiciclo[2.2.2]octano.

10 1.17. *Amidas de ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico*, por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilenediamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilenediamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]-propioniloxi)etil]-oxamida (Naugard®XL-1 de Uniroyal).

15 1.18. *Ácido ascórbico* (Vitamina C).

20 1.19. *Antioxidantes tipo amina*, por ejemplo N,N'-di-isopropil-p-fenilenediamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilenediamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilenediamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilenediamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilenediamina, N,N'-diciclohexil-p-fenilenediamina, N,N'-difenil-p-fenilenediamina, N,N'-di(2-naftil)-p-fenilenediamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilenediamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilenediamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilenediamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilenediamina, 4-(p-toluenesulfonamido)-difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilenediamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-tert-octilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por ejemplo p,p'-di-tert-octil-difenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butirilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, di(4-metoxifenil)amina, 2,6-ditert-butil-4-dimetilaminometilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-di[(2-metilfenil)amino]etano, 1,2-di(fenilamino)propano, (o-tolil)-biguanida, di[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina tert-octilada, mezcla de tert-butil-/tert-octil-difenilaminas mono- y di-alquiladas, mezcla de nonildifenilaminas mono- y di-alquiladas, mezcla de dodecildifenilaminas mono- y di-alquiladas, mezcla de isopropil-/isohexil-difenilaminas mono- y di-alquiladas, mezclas de tert-butildifenilaminas mono- y di-alquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, mezcla de tert-butil-/tert-octil-fenotiazinas mono- y di-alquiladas, mezcla de tert-octilfenotiazinas mono- y di-alquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno, N,N-bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il)-hexametilenediamina, 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 de UV y estabilizadores de luz

40 2.1. *2-(2'-Hidroxifenil)-benzotriazoles*, por ejemplo 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-amil-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-bis(α,α -dimetilbencil)-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-5'-(2-(2-ethylhexiloxi)carboniletil)-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-ethylhexiloxi)carboniletil)-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(3'-dodecyl-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isoctiloxicarboniletil)-fenilbenzotriazol, 2,2'-metilenbis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-il-fenol]; producto de transesterificación de 2-[3'-tert-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-benzotriazol con polietilen glicol 300;

45 [R-CH₂CH₂-COO-CH₂CH₂-42 donde R = 3'-tert-butil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-il-fenil; 2-[2'-hidroxi-3'-(α,α -dimetilbencil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenil]-benzotriazol; 2-[2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-(α,α -dimetilbencil)-fenil]-benzotriazol.

55 2.2. *2-Hidroxibenzenonas*, por ejemplo los derivados 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-decilioxi, 4-dodecilioxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi o 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi.

60 2.3. *Ésteres de ácidos benzóicos no sustituidos o sustituidos*, por ejemplo 4-tert-butil-fenilo salicilato, fenilo salicilato, octilfenilo salicilato, dibenzolresorcinol, bis(4-tert-butilbenzoil)resorcinol, benzoilresorcinol, ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoico 2,4-di-tert-butilfenil éster, éster hexadecilo de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoico, éster octadecilo de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoico, éster de ácido 2-metil-4,6-di-tert-butilfenilo 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzoico.

65 2.4. *Acrilatos*, por ejemplo éster de etilo o éster de isoocílico de α -ciano- β,β -difenilácido acrílico, metil éster de ácido α -metoxicarbonilcinámico, ácido α -ciano- β -metil-p-metoxicinámico metil éster o butil éster, α -metoxicarbonil-p-metoxicinámico metil éster, N-(β -metoxicarbonil- β -cianovinil)-2-metil-indolina.

5 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, opcionalmente con ligandos adicionales, tal como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, níquel dibutilo ditiocarbamato, sales de níquel de monoalquil ésteres de ácido 4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilfosfónico, tal como de metil o etil éster, complejos de níquel de cetoximas, tal como de 2-hidroxi-4-metilfenilundecilo cetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, opcionalmente con ligandos adicionales.

10 2.6. *Aminas con impedimento estérico*, por ejemplo bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il)sebacato, bis(2,2,6,6-te-
triametilpiperid-4-il)succinato, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperid-4-il)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperid-
4-il)sebacato, ácido n-butil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilmalónico bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)éster, produc-
to de condensación de 1-hidroxietil-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, producto lineal o cí-
clico de condensación de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenediamina y 4-tert-octilamino-2,6-diclo-
ro-1,3,5-s-triazina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)nitrilotriacetato, tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-
butanotetraoato, 1,1'-(1,2-ethanodiil)bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-es-
teariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencil)
malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperi-
dil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)succinato, producto lineal o cíclico de condensación de N,N'-
bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenediamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, producto de con-
densación de 2-cloro-4,6-di(4-n-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)-
20 etano, producto de condensación de 2-cloro-4,6-di(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, producto de condensación de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenediamina y 4-ciclohexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, produc-
to de condensación de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina y 4-butilamino-2,2,6,6-te-
triametilpiperidina (CAS Reg. No. [136504-96-6]); producto de condensación de 1,6-diaminohexano y 2,4,6-triclo-
ro-1,3,5-triazina y también N,N-dibutilamina y 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [192268-
64-7]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsucci-
nimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-díaza-4-oxo-spiro[4.5]decano, producto de reacción de 7,7,9,9-tetra-
metil-2-cicloundecil-1-oxa-3,8-díaza-4-oxospiro-[4.5]decano y epiclorohidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-pipe-
ridiloxicarbonil)-2-(4-metoxifenil)eteno, N,N'-bis-formil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenediamina,
diéster de ácido 4-metoximatenemalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metylpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, producto de reacción de anhídrido maléico copolímero de α -olefina y 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina.

35 2.7. *Diamidas de ácido oxálico*, por ejemplo 4,4'-dioctiloxi oxanilida, 2,2'-dietoxi oxanilida, 2,2'-dioctiloxi-5,5'-di-tert-butil oxanilida, 2,2'-didodeciloxy-5,5'-di-tert-butil oxanilida, 2-ethoxy-2'-etilo oxanilida, N,N'-bis(3-dimetilaminopropil)oxalamida, 2-ethoxy-5-tert-butil-2'-etilo oxanilida y una mezcla de los mismos con 2-ethoxy-2'-etil-5,4'-di-tert-butil oxanilida, mezclas de O- y p-metoxi- y también de O- y oxanilidas p-ethoxy-di-sustituidas.

40 2.8. *2-(2-Hidroxifenil)-1,3,5-triazinas*, por ejemplo 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2,4-dihidroxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-propiloxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(4-metilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-dodeciloxyfenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-trideciloxyfenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxipropiloxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-octiloxipropiloxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[4-(dodeciloxy/trideciloxy-2-hidroxipropoxi)-2-hidroxifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-dodeciloxypropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-hexiloxi)fenil-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-butoxi-2-hidroxipropoxi)fenil]-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-(2-ethylhexil-1-oxi)-2-hidroxipropiloxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina.

55 3. *Desactivadores de metales*, por ejemplo diamida de ácido N,N'-difeniloxálico, N-salicilal-N'-saliciloilhidra-
zina, N,N'-bis(saliciloil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-
1,2,4-triazol, dihidrazida de ácido bis(bencilideno)oxálico, oxanilida, ácido isoftálico dihidrazida, ácido sebácico bis-
fenilhidrazida, ácido N,N'-diacetil adípico dihidrazida, ácido N,N'-bis-saliciloiloxálico dihidrazida, ácido N,N'-bis-
saliciloiltriopropiónico dihidrazida.

60 4. *Fosfitos y fosfonitos*, por ejemplo trifenil fosfito, difenilquil fosfitos, fenildialquil fosfitos, tris(nonilfenil)fosfito, trilauryl fosfito, trioctadecil fosfito, distearil-pentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito, diisodecylpentae-
ritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4-dicumilfenil)-pentaeritritol difosfito, bis(2,6-di-tert-butil-4-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tri-tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, tristearilo sorbitol trifosfito, tetrakis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tri-tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, tristearilo sorbitol trifosfito, tetrakis(2,4-di-tert-butilfenil)-4,4'-bifenileno difosfonito, 6-isoctiloxi-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12H-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxafos-
focin, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)metylfosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)etylfosfito, 6-fluoro-2,4,8,10-te-
tra-tert-butil-12-metil-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxafosfocin, 2,2',2"-nitrilo[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-
2,2'-diil)-fosfito], 2-ethylhexil-(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito, 5-butil-5-etyl-2-(2,4,6-tri-tert-butilfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano.

5. *Hydroxilaminas*, por ejemplo N,N-dibencilmidroxilamina, N,N-diethylmidroxilamina, N,N-dioctylmidroxilamina, N,N-dilaurylmidroxilamina, N,N-ditetradecylmidroxilamina, N,N-dihexadecylmidroxilamina, N,N-dioctadecylmidroxilamina, N-hexadecyl-N-octadecylmidroxilamina, N-heptadecyl-N-octadecylmidroxilamina, N,N-dialquilmidroxilamina de aminas de ácidos grasos hidrogenados.

6. *Nitrones*, por ejemplo N-bencil-alfa-fenilnitrón N-etyl-alfa-metilnitrón N-octil-alfa-heptilnitrón N-lauril-alfa-undecilnitrón N-tetradecil-alfa-tridecilnitrón N-hexadecil-alfa-pentadecilnitrón N-octadecil-alfa-heptadecilnitrón N-hexadecil-alfa-heptadecilnitrón N-octadecil-alfa-pentadecilnitrón N-heptadecil-alfa-heptadecilnitrón N-octadecil-alfa-heptadecilnitrón nitrones derivados de N,N-dialquilmidroxilaminas preparadas a partir de aminas de grasas hidrogenadas.

7. *Compuestos tiosinergísticos*, por ejemplo ácido tiadipropiónico dilauril éster o ácido tiadipropiónico distearil éster.

8. *Compuestos destructores de peróxido*, por ejemplo ésteres de ácido β -tio-dipropiónico, por ejemplo éster de laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobencimidazol, la sal de zinc de 2-mercaptobencimidazol, zinc dibutilditiocarbamato, dioctadecildisulfuro, pentaeritritol tetrakis(β -dodecilmercapto)propionato.

9. *Estabilizadores de poliamidas*, por ejemplos sales de cobre en combinación con compuestos yoduros y/o fósforo y sales de manganeso divalente.

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

11. *Agentes nucleantes*, por ejemplo sustancias inorgánicas como por ejemplo talco, óxidos de metal, tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos preferiblemente de metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos, tales como ácidos mono o policarboxílicos y sus sales, por ejemplo ácido 4-terbutilbenzoico, ácido adipico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos, por ejemplo copolimerizados iónicos ("iónómeros"). Se da especial preferencia a 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetilbencilideno)sorbitol, 1,3:2,4-di(parametildibencilideno)sorbitol.

12. *Agentes de relleno y refuerzo*; por ejemplo carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, cuentas de vidrio, talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos de metal, negro de carbono, grafito, madera pulverizada, y pulverizados y fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas.

13. *Otros aditivos*, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, aditivos de reología, catalizadores, mejoradores de flujo, abrillantadores ópticos, antiestáticos, agentes de soplado.

14. *Benzofuranonas y indolinonas*, por ejemplo como se describe en U.S. 4,325,863; U.S. 4,338,244; U.S. 5,175,312, U.S. 5,216,052; U.S. 5,252,643; DE-A-4 316 611; DE-A-4 316 622; DE-A-4 316 876; EP-A-0 589 839 o EP-A-0 591 102, o 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-tert-butil-benzofuran-2-ona, 5,7-di-tert-butil-3-[4-(2-estearoiloxietoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-tert-butil-3-(4-[2-hidroxietoxi]fenil)-benzofuran-2-ona], 5,7-di-tert-butil-3-(4-ethoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxi-fenil)-5,7-di-tert-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butil-benzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butil-benzofuran-2-ona.

Los aditivos adicionales se agregan, por ejemplo en concentraciones desde 0.01% a 10%, especialmente desde 0.2% a 5%, con base en el peso del polímero orgánico. Para agentes de relleno y de refuerzo otras concentraciones podrían aplicarse tal como se describe más abajo.

Por ejemplo, el aditivo adicional se selecciona del grupo que consiste de antioxidantes, absorbedores UV, estabilizadores de luz, desactivadores de metal, fosfatos, fosfonitos, hidroxilaminas, nitrones, compuestos tiosinergísticos, compuestos destructores de peróxidos, estabilizadores de poliamida, coestabilizadores básicos, agentes nucleantes, agentes de relleno, agentes de refuerzo, plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, aditivos de reología, catalizadores, mejoradores de flujo, abrillantadores ópticos, antiestáticos, agentes de soplado, benzofuranonas e indolinonas.

Por ejemplo, el aditivo adicional se selecciona a partir del grupo que consiste de agentes de relleno y de refuerzo, especialmente agentes de relleno basados en vidrio y en mineral. El agente de relleno o refuerzo puede ser usado en una cantidad que va de 5% a 60% especialmente desde 10% a 40%, con base en el peso del polímero orgánico.

La incorporación en los polímeros orgánicos puede ser afectado, por ejemplo, por mezclado del mismo o aplicando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII) y, si se desea, retardantes de llama adicionales y/o aditivos adicionales por los métodos por los cuales se acostumbra en la técnica. La incorporación puede tomar lugar antes o durante la operación de conformado, o por aplicación de los compuestos disueltos o dispersos en el polímero con o sin subsiguiente evaporación del solvente. En el caso de los elastómeros, estos pueden también ser estabilizados como red. Una posibilidad adicional para incorporar los compuestos mencionados arriba en los polímeros es añadirlos antes, durante

o directamente después de la polimerización de los monómeros correspondientes o antes del entrecruzamiento. En este contexto los compuestos mencionados arriba pueden ser adicionados como tales o más en forma de encapsulados (por ejemplo en ceras, aceites o polímeros).

5 Los compuestos mencionados aquí pueden también ser adicionados en la forma de lotes maestros que contienen dichos compuestos en una concentración, por ejemplo que van de 2.5% a 25% con base en el peso del polímero orgánico.

10 Los compuestos mencionados aquí pueden ser incorporados imparcialmente por los siguientes métodos:

- como emulsión o dispersión (por ejemplo en redes o polímeros de emulsión),
- como una mezcla seca durante el mezclado en componentes adicionales o mezclas de polímeros,
- 15 - por introducción directa en los aparatos de procesamiento (por ejemplo extrusores, y mezcladores internos, etc),
- como una solución o en fundición.

20 Tales composiciones pueden ser empleadas en varias formas y/o procesadas para producir diversos productos, por ejemplo (dar) tal como laminados, tableros de circuito impreso, películas, fibras, cintas, compuestos de moldeo, perfiles, o como enlazantes o materiales de recubrimiento, adhesivos, o macillas. Tales procesos pueden ser extrusión, moldeado por inyección, entorchado de fibras o compresión.

25 Un tercer objeto de la presente invención es el uso de un compuesto de fórmula (I) - (XII) como se definió arriba como llama retardante, en particular en un polímero orgánico.

30 Todas las preferencias descritas arriba también se aplican a este uso.

35 Los porcentajes son porcentajes en peso al menos que se indique de otro modo.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención pero no son concebidas para limitar el alcance de esta invención de ninguna manera.

Ejemplos

Compuestos usados

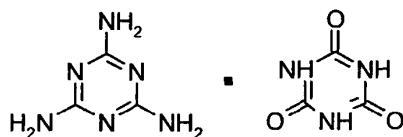
40 Polibutileno tereftalato (PBT): Crastin® S600 F10, Du Pont de Nemours GmbH, Germany

Poliamida (PA6): Duretan® B40E, Lanxess, Germany

45 Fibras de vidrio: Chop Vantage® 3786 (longitud de corte = 4.5 mm, diámetro de fibra= 10 Pm), PPG Industries, Inc.

50 Sinérgico fosforoso (sal de Al de ácido dietilfosfínico): Exolit® OP 1230 o Exolit® OP 930, Clariant GmbH, Germany

Melapur® MC₂5



60

65

ES 2 343 147 T3

Métodos de prueba para establecer retardancia de llama

La prueba UL 94 para “Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices y Appliances”, 5a edición octubre 29 de 1996. Lo clasificamos de acuerdo a la prueba UL 94 V clasificada en la siguiente tabla (los tiempos son indicados para un espécimen):

	Calificación	Tiempo post-llama	Goteo de quemadura	Quemado a pinza
10	V-0	<10 s	No	No
	V-1	<30 s	No	No
15	V-2	<30 s	Sí	No
	Fallo (n.c.)	<30 s		Sí
	Fallo (n.c.)	<30 s		No

20

Procedimiento estándar

25 Los aditivos retardantes de llama listados en las tablas 1 y 2 son mezclas secas y secadas al vacío por al menos 12 horas a 90°C. Las mezclas obtenidas son compuestos fundidos en un corrotavapor Coperion® ZSK 25WLE, extrusor de tornillo gemelo con dos alimentadores naturales y una unidad de expulsión. Programa de procesamiento PBT: zonas 1-11 = 60,225,265,260 → 260,255°C, vacío < 50 mbar, velocidad de rotación igual a 150 rpm, rendimiento = 8 kg/h.

30 Programa de procesamiento PA6: zonas 1-11 = 60,230,240,245,250 → 250°C, vacío <200 mbar, velocidad de rotación = 200 rpm, rendimiento = 8 kg/h.

35 Los componentes retardantes de llama se incorporan en el polímero en una unidad de alimentación lateral de manera fundida, las fibras de vidrio se adicionan a través de una segunda unidad de alimentación lateral. La hebra del polímero homogenizado es extraída, enfriada en un baño de agua y entonces peletizada. Luego del secado adecuado de las pellas (vacío, 12 horas a 90°C) las formulaciones se procesan a temperatura de fusión de 240-275°C en una máquina de moldeo de inyección (Arburg® 370S Allrounder) para dar los especímenes de prueba (prueba de bar UL, 1.6 mm de espesor).

40 Despues de acondicionarlo por 24 horas a 24°C y 50% de humedad relativa los especímenes de prueba son probados y clasificados sobre la prueba de base de UL 94-V (Underwriter Laboratories).

45 A menos que se indique de otro modo, todos los experimentos de cada serie son llevados a cabo bajo idénticas condiciones para compararlos (por ejemplo perfiles de temperatura, geometrías de atomillado, adición de los aditivos retardantes de llama, parámetros de los moldes de inyección, etc). Todas las cantidades se indican como porcentaje en peso y se basan en las composiciones de moldeo de los plásticos que incluyen el retardante de llama(s) y los aditivos de refuerzo.

50

(Tabla pasa a página siguiente)

55

60

65

ES 2 343 147 T3

TABLA 1
Formulaciones de fibra de vidrio reforzada PBT

Ejemplo	Aditivos FR	Contenidos de fibra de vidrio	UL 94 (1.6 mm)	Tiempos de quemado después del 1 ^a / 2 ^a ignición (5 especímenes)
Comparación 1	-	30%	n.c.	640
1	10% Exolit® OP 1230 5% 6-aminouracil	30%	V.0	10/26
2	12.5% Exolit® OP 1230 2.5% 6- Aminouracil	30%	V.0	7/24
3	13.3% Exolit® OP 1230 6.7% 6- Aminouracil	30%	V.0	15/24
4	12.5% Al- hipofosfito 2.5% 6- aminouracil	30%	V.0	4/9
5	12.5% Exolit® OP 930 2.5% 5- aminouracil	30%	V.0	8/29

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 343 147 T3

TABLA 2

Formulaciones no reforzadas PA6

	Ejemplo	Aditivos FR	UL 94 (1.6 mm)	Tiempos de quemado después del 1 ^a / 2 ^a ignición (5 especímenes)
Comparación 2		n.c.	165/790	
4	5% 6-aminouracil	V-0	5/10	
5	5% 6-amino-1-metiluracil	V-0	6/11	
6	5% 6-amino-1,3-dimetiluracil	V-2	8/13	
7	3.5% Melapur® MC ₂ 5 0.5% 6-Aminouracil	V-2	11/22	
8	5% 5-aminouracil	V-0	0/0	
9	5% 2,6-diamino-4-pirimidinona	V-2	16/26	
10	5% 4-hidroxi-2,5,6-triamino-pirimidina sulfato	V-0	6/10	

A partir de los resultados mencionados arriba puede ser visto que las formulaciones de acuerdo a la presente invención suministran polímeros con excelente retardante de llama y propiedades de autoextinción.

40

45

50

55

60

65

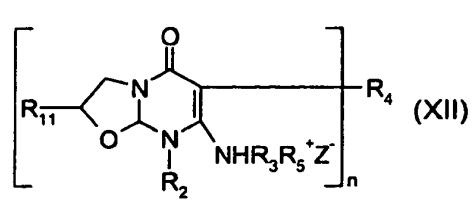
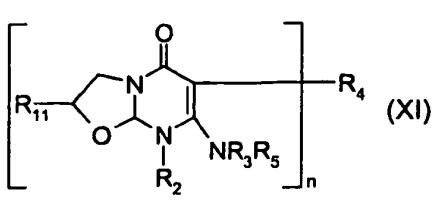
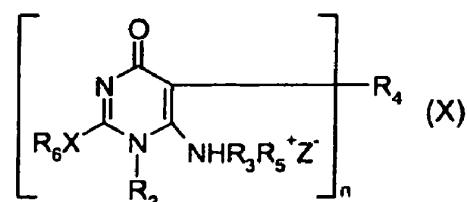
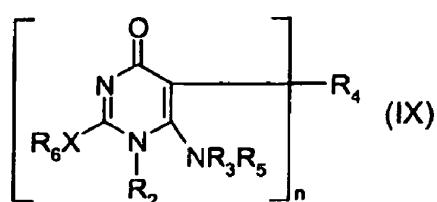
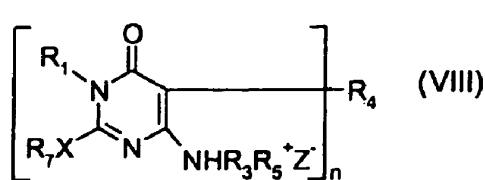
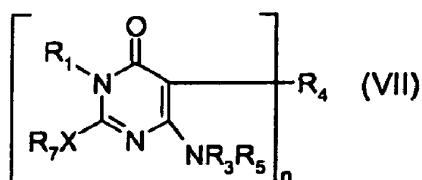
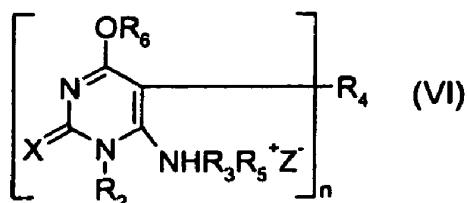
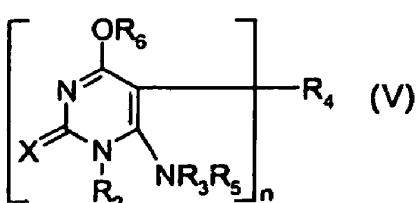
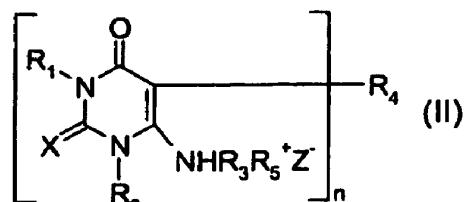
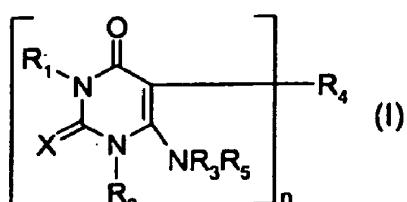
REIVINDICACIONES

Una composición de polímero orgánico, en donde el polímero orgánico o el polímero orgánico no son o no es un polímero que contenga halógeno, y el cual comprende los componentes.

5 b) un compuesto de la fórmula (I) - (XII), y

c) un retardante de llama adicional,

10



donde

65 n es 1 o 2,

X es O, S o NH,

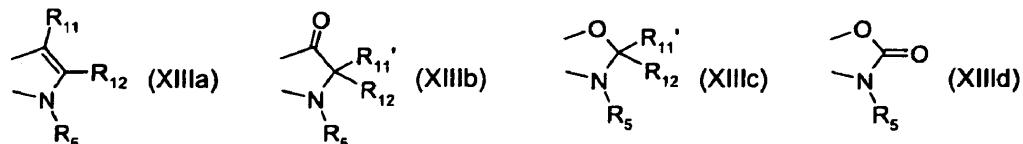
Z es un anión de un ácido inorgánico,

5 R_1 y R_2 son independientemente uno de otro H, glicidilo, $\text{COO}-R_8$, $\text{OCO}-R_9$, $\text{CO}-R_9$, $\text{CO}-\text{NR}_8R_{10}$ o un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de $C_1\text{-}C_{18}$ alquilo, $C_3\text{-}C_{18}$ alquenilo, $C_3\text{-}C_6$ alquinilo, $C_5\text{-}C_8$ cicloalquilo, $C_5\text{-}C_8$ cicloalquenilo, $C_6\text{-}C_{12}$ arilo, $C_7\text{-}C_{14}$ aralquilo, $C_8\text{-}C_{12}$ aralquenilo, $C_8\text{-}C_{12}$ aralquinilo, $C_1\text{-}C_{18}$ alcoxi, $C_3\text{-}C_{18}$ alqueniloxi, $C_3\text{-}C_6$ alquiniloxi, $C_6\text{-}C_{12}$ ariloxi y $C_7\text{-}C_{14}$ aralcoxi, R_3 y R_5 son independientemente uno de otro como se definió para R_1 ,

NR₃R₅ y R₄ pueden adicionalmente ser juntos parte de un sistema de anillo abierto de 5 miembros de las fórmulas (XIIIa)

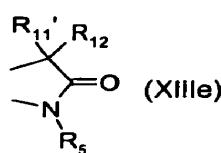
10

15



20

25



30

en caso de que n sea 1,

R₄ es halógeno, NO, CN, NR₃R₅, NHR₃R₅ +Z-, furanonilo o como se definió para R₁,

35

en caso de que n sea 2,

R₄ es un birradical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de $C_1\text{-}C_{18}$ alquieno y $C_7\text{-}C_{14}$ aralquieno,

40

R₆ es como se definió para R₁,

R₇ es como se definió para R₂,

R₈ y R₁₀ son independientemente uno de otro H o como se definió para R₉;

45

R₉ es un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de $C_1\text{-}C_{18}$ alquilo, $C_3\text{-}C_{18}$ alquenilo, $C_3\text{-}C_6$ alquinilo, $C_5\text{-}C_8$ cicloalquilo, $C_5\text{-}C_8$ cicloalquenilo, $C_6\text{-}C_{12}$ arilo, $C_7\text{-}C_{14}$ aralquilo, $C_8\text{-}C_{12}$ aralquenilo y $C_8\text{-}C_{12}$ aralquinilo,

50

con sustitución, alquieno, aralquieno, alquilo, alquenilo, alquinilo, cicloalquilo, cicloalquenilo, arilo, aralquilo, aralquenilo, aralquinilo, alcoxi, alqueniloxi, alquiniloxi, ariloxi y aralcoxi son sustituidos por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de halógeno, hidroxi, nitro, ciano, $\text{COO}-R_{13}$, $\text{CONR}_{13}R_{14}$, $\text{OCO}-R_{15}$, $\text{NR}_{13}\text{CO}-R_{15}$, $\text{NR}_{13}R_{14}$, $\text{CO}-R_{15}$ y $\text{O}-R_{15}$,

55

o con sustitución, aralquieno, arilo, aralquilo, aralquenilo, aralquinilo, ariloxi y aralcoxi son sustituidos en el arilo por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de $C_1\text{-}C_{18}$ alquilo, $C_3\text{-}C_{18}$ alquenilo y $C_3\text{-}C_6$ alquinilo,

R₁₁' es H, $C_1\text{-}C_{18}$ alquilo, $C_3\text{-}C_{18}$ alquenilo, $C_3\text{-}C_6$ alquinilo, $C_5\text{-}C_8$ cicloalquilo, $C_5\text{-}C_8$ cicloalquenilo, $C_6\text{-}C_{12}$ arilo, $C_7\text{-}C_{14}$ aralquilo, $C_8\text{-}C_{12}$ aralquenilo, $C_8\text{-}C_{12}$ aralquinilo, $\text{COO}-R_{13}$, $\text{CONR}_{13}R_{14}$, $\text{OCO}-R_{15}$, $\text{NR}_{13}\text{CO}-R_{15}$,

60

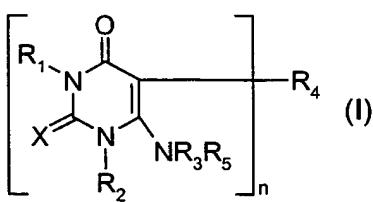
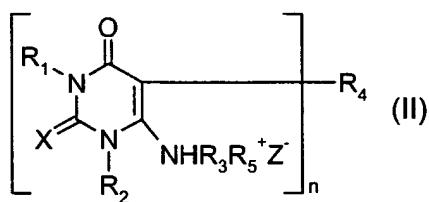
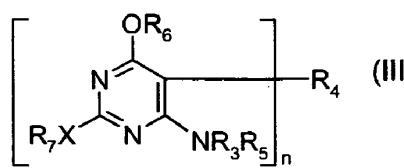
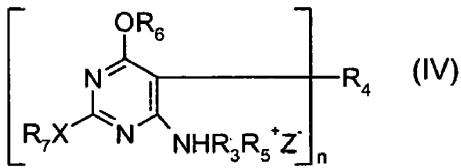
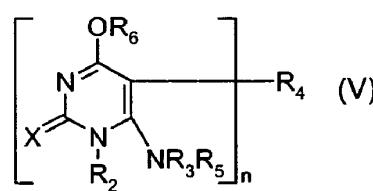
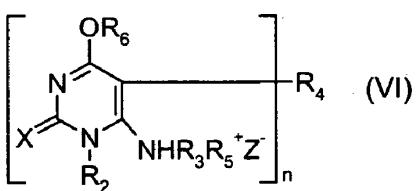
NR₁₃R₁₄ o CO-R₁₅,

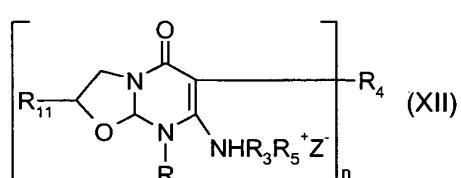
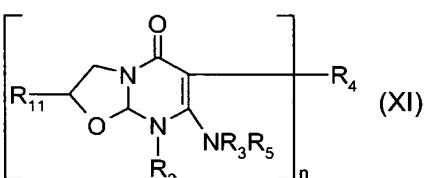
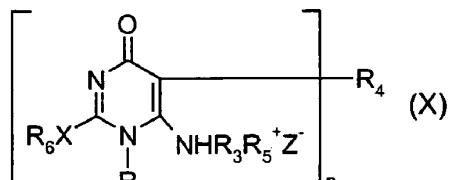
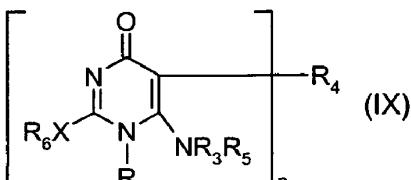
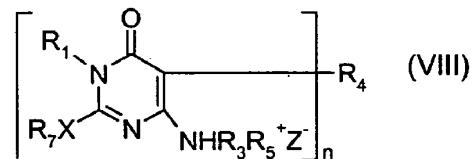
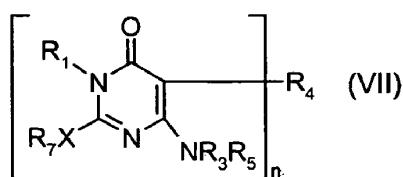
R₁₁ y R₁₂ son independientemente uno de otro o O-R₁₅ o como se definió para R₁₁',

65

R₁₃ y R₁₄ son independientemente uno de otro H o como se definió para R₁₅,

R₁₅ es $C_1\text{-}C_{18}$ alquilo, $C_3\text{-}C_{18}$ alquenilo, $C_3\text{-}C_6$ alquinilo, $C_5\text{-}C_8$ cicloalquilo, $C_5\text{-}C_8$ cicloalquenilo, $C_6\text{-}C_{12}$ arilo, $C_7\text{-}C_{14}$ aralquilo, $C_8\text{-}C_{12}$ aralquenilo o $C_8\text{-}C_{12}$ aralquinilo.

2. Un polímero orgánico de acuerdo a la composición de la reivindicación 1, en donde el compuesto de fórmula (I) - (XII) está presente en una cantidad de 0.1 a 25% y el retardante de llama adicional está presente en una cantidad de 0.5 a 45%, con base en el peso del polímero orgánico.
- 5 3. Una composición de polímero orgánico de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el componente b) es 6-aminouracilo, 5-aminouracilo, 6-amino-1,3dimetiluracilo o una sal de ácido fosfórico o 6-aminouracilo.
- 10 4. Una composición de polímero orgánico de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el retardante de llama adicional es seleccionado del grupo que consiste de retardante de llama que contiene fósforo, retardantes de llama que contienen nitrógeno, retardantes de llama halogenados y retardantes de llama inorgánicos.
- 15 5. Una composición de polímero orgánico de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el retardante de llama adicional se selecciona de los grupos que consisten de melamina o retardantes de llama basados urea, compuestos de alcoxiamina estéricamente impedidos, compuestos dicumilo, óxidos de dihidro oxa fosfofenantreno, ésteres de fosfato orgánicos, sales de un ácido fosfónico orgánico, sales de un ácido disfosfónico orgánico y sales de ácido fosfónico y ácido difosfónico.
- 20 6. Una composición de polímero orgánico de acuerdo a la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un aditivo adicional.
- 25 7. Una composición de polímero orgánico de acuerdo a la reivindicación 1, que comprende adicionalmente al menos un aditivo adicional seleccionado del grupo que consiste de antioxidantes, absorbedores UV, estabilizadores de luz, desactivadores de metal, fosfitos, fosfonitos, hidroxilaminas, nitrones, compuestos tiosinergísticos, compuestos destructores de peróxido, estabilizadores de poliamida, coestabilizadores básicos, agentes nucleantes, agentes de relleno, agentes de refuerzo, plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, aditivos de reología, catalizadores, mejoradores de flujo, abrillantadores ópticos, antiestáticos, agentes de soplado, benzofuranonas e indolinonas.
- 30 8. Una composición de polímero orgánico de acuerdo a la reivindicación 1, en donde la relación de peso del componente b) a componente c) es de 1:10 a 10:1.
- 35 9. Una composición de polímero orgánico de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el polímero orgánico es una poliamida, un poliéster o un policarbonato, conteniendo opcionalmente cada una un agente de refuerzo.
10. Un proceso para retardante de llama de un polímero orgánico aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuestote fórmula (I) - (XII)
- 40 
- 45 
- 50 
- 55 
- 60 
- 65 



30 donde

n es 1 o 2,

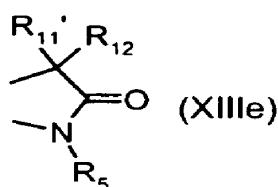
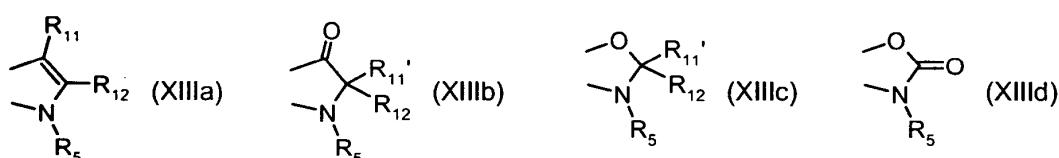
35 X es O, S o NH,

Z- es un anión de un ácido inorgánico,

40 R₁ y R₂ son independientemente uno de otro H, glicidilo, COO-R₈, OCO-R₉, CO-R₉, CO-NR₈R₁₀ o un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₃-C₆alquinilo, C₅-C₈cicloalquilo, C₅-C₈cicloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo, C₈-C₁₂aralquenilo, C₈-C₁₂aralquinilo, C₁-C₁₈alcoxi, C₃-C₁₈alqueniloxi, C₃-C₆alquiniloxi, C₆-C₁₂ariloxi y C₇-C₁₄aralcoxi,

45 R₃ y R₅ son independientemente uno de otro como se definió para R₁,

NR₃R₅ y R₄ pueden adicionalmente ser juntos parte de un sistema de anillo abierto de 5 miembros de las fórmulas (XIIIa) - (XIIIe),



ES 2 343 147 T3

en caso de que n sea 1,

R₄ es halógeno, NO, CN, NR₃R₅, NHR₃R₅ +Z-, furanonilo o como se definió para R₁,

5 en caso de que n sea 2,

R₄ es un birradical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquieno y C₇-C₁₄aralquieno,

10 R₆ es como se definió para R₁,

R₇ es como se definió para R₂,

15 R₈ y R₁₀ son independientemente uno de otro H o como se definió para R₉;

R₉ es un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₃-C₆alquinilo, C₅-C₈cicloalquilo, C₅-C₈cicloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo, C₈-C₁₂aralquenilo y C₈-C₁₂aralquinilo,

20 con sustitución, alquieno, aralquieno, alquilo, alquenilo, alquinilo, cicloalquilo, cicloalquenilo, arilo, aralquilo, aralquenilo, aralquinilo, alcoxi, alqueniloxi, alquiniloxi, ariloxi y aralcoxi son sustituidos por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de halógeno, hidroxi, nitro, ciano, COO-R₁₃, CONR₁₃R₁₄, OCO-R₁₅, NR₁₃CO-R₁₅,

25 NR₁₃R₁₄, CO-R₁₅ y O-R₁₅,

o con sustitución, aralquieno, arilo, aralquilo, aralquenilo, aralquinilo, ariloxi y aralcoxi son sustituidos en el arilo por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo y C₃-C₆alquinilo,

30 R₁₁' es H, C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₃-C₆alquinilo, C₅-C₈cicloalquilo, C₅-C₈cicloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo, C₈-C₁₂aralquenilo, C₈-C₁₂aralquinilo, COO-R₁₃, CONR₁₃R₁₄, OCO-R₁₅,

NR₁₃CO-R₁₅, NR₁₃R₁₄ o CO-R₁₅,

35 R₁₁ y R₁₂ son independientemente uno de otro o O-R₁₅ o como se definió para R₁₁',

R₁₃ y R₁₄ son independientemente uno de otro H o como se definió para R₁₅,

40 R₁₅ es C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₃-C₆alquinilo, C₅-C₈cicloalquilo, C₅-C₈cicloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo, C₈-C₁₂aralquenilo o C₈-C₁₂aralquinilo.

11. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 10, donde

45 n es 1 o 2,

X es O, S o NH,

50 Z- es HSO₄-, 1/2 SO₄2-, HSO₃-, 1/2 SO₃2-, H₂PO₄-, 1/2 HPO₄2-, 1/3 PO₄3-, H₃P₂O7-, 1/2 H₂P₂O72-, 1/3 HP₂O73-, 1/4 P₂O74-, H₄P₃O10-, 1/2 H₃P₃O102-, 1/3 H₃P₃O103-, 1/4 H₃P₃O104-, 1/5 H₃P₃O105-, H₅P₄O13-, 1/2 H₄P₄O132-, 1/3H₃P₄O133-, 1/4 H₂P₄O134-, 1/5 HP₄O135-, 1/6 P₄O136-, H₂PO₂-, H₂PO₃-, 1/2 HPO₃2-, H₂BO₃-, HBO₂-, Cl-, Br-, I-, ClO₄-, (C₁-C₆alquil)2PO₂-, (C₁-C₆alquil)HPO₃-, o 1/2 (C₁-C₆alquil)PO₃2-,

55 R₁ y R₂ son independientemente uno de otro H, glicidilo, COO-R₈, OCO-R₉, CO-R₉, CO-NR₈R₁₀ o un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₅-C₈cicloalquilo, C₅-C₈cicloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo, C₈-C₁₂aralquenilo, C₁-C₁₈alcoxi, C₃-C₁₈alqueniloxi, C₆-C₁₂ariloxi y C₇-C₁₄aralcoxi,

R₃ y R₅ son independientemente uno de otro como se definió para R₁,

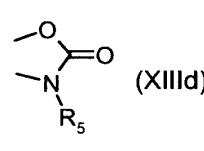
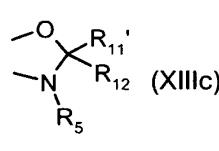
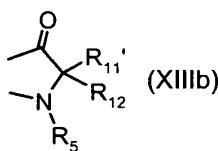
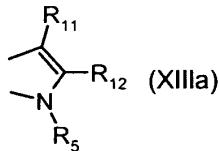
60

65

ES 2 343 147 T3

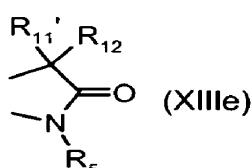
NR₃R₅ y R₄ pueden adicionalmente ser juntos parte de un sistema de anillo abierto de 5 miembros de las fórmulas (XIIIa) - (XIIIe),

5



10

15



20

en caso de que n sea 1,

25

R₄ es halógeno, NO, CN, NR₃R₅, NHR₃R₅ +Z-, furanonilo o como se definió para R₁,

25

en caso de que n sea 2,

30

R₄ es un birradical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquieno y C₇-C₁₄aralquilene

30

R₆ es como se definió para R₁,

35

R₇ es como se definió para R₂,

35

R₈ y R₁₀ son independientemente uno de otro H o como se definió para R₉;

R₉ es un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₅-C₈cicloalquilo, C₅-C₈cicloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquil y C₈-C₁₂aralquenilo,

40

con sustitución, alquieno, aralquieno, alquilo, alquenilo, cicloalquilo, cicloalquenilo, arilo, aralquilo, aralquenilo, alcoxi, alqueniloxi, ariloxi y aralcoxi son sustituidos por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de halógeno, hidroxi, nitro, ciano, COO-R₁₃, CONR₁₃R₁₄, OCO-R₁₅, NR₁₃CO-R₁₅, NR₁₃R₁₄, CO-R₁₅ y O-R₁₅,

45

o con sustitución, arilo, aralquieno, aralquilo, aralquenilo, ariloxi y aralcoxi son sustituidos en el arilo por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de C₁-C₁₈alquil y C₃-C₁₈alquenilo,

50

R₁₁' es H, C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₅-C₈cicloalquilo, C₅-C₈cicloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquilo,

50

C₈-C₁₂aralquenilo, COO-R₁₃, CONR₁₃R₁₄, OCO-R₁₅, NR₁₃CO-R₁₅, NR₁₃R₁₄ o COR₁₅,

50

R₁₁ y R₁₂ son independientemente uno de otro O-R₁₅ o como se definió para R₁₁',

55

R₁₃ y R₁₄ son independientemente uno de otro H o como se definió para R₁₅,

55

R₁₅ es C₁-C₁₈alquilo, C₃-C₁₈alquenilo, C₅-C₈cicloalquilo, C₅-C₈cicloalquenilo, C₆-C₁₂arilo, C₇-C₁₄aralquil o C₈-C₁₂aralquenil.

60

12. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 10, donde

60

n es 1 o 2,

65

X es O o NH,

65

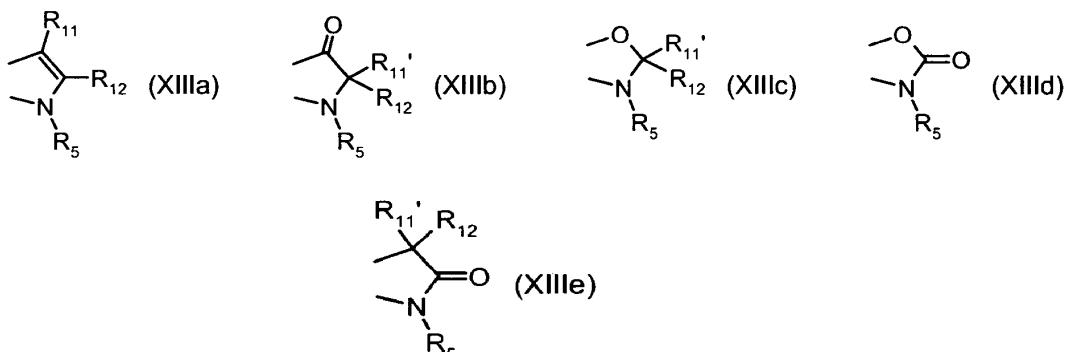
Z- es HSO₄⁻, 1/2 SO₄²⁻, HSO₃⁻, 1/2 SO₃²⁻, H₂PO₄⁻, 1/2 HPO₄²⁻, 1/3 PO₄³⁻, H₂PO₂⁻, H₂PO₃⁻, 1/2 HPO₃²⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, (C₁-C₆alquil)2PO₄⁻, (C₁-C₆alquil)HPO₄⁻ o 1/2 (C₁-C₆alquil)PO₃²⁻,

R_1 y R_2 son independientemente uno de otro H, glicidilo, $COO-R_8$, $OCO-R_9$, $CO-R_9$, o un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C_1-C_{18} alquilo, C_3-C_6 alquenilo, C_6 arilo, C_7-C_{14} aralquilo, C_1-C_{18} alcoxi, C_6-C_{12} ariloxi y C_7-C_{14} aralcoxi,

5 R_3 y R_5 son independientemente uno de otro como se definió para R_1 ,

NR_3R_5 y R_4 pueden adicionalmente ser juntos parte de un sistema de anillo abierto de 5 miembros de las fórmulas (XIIIa) - (XIIIe)

10



en caso de que n sea 1,

30 R_4 es halógeno, NO, CN, NR_3R_5 , $NHR_3R_5+Z^-$, furanonilo o como se definió para R_1 ,

en caso de que n sea 2,

35 R_4 es un birradical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C_1-C_{18} alquieno y C_7-C_{14} aralquieno,

R_6 y R_7 son H,

40 R_8 es H o como se definió para R_9 ;

45 R_9 es un radical no sustituido o sustituido seleccionado del grupo consistente de C_1-C_{18} alquilo, C_3-C_6 alquenilo, C_6 arilo y C_7-C_{14} aralquilo,

50 con sustitución, alquieno, aralquieno, alquilo, alquenilo, arilo, aralquilo, alcoxi, ariloxi y aralcoxi son sustituidos por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de halógeno, hidroxi, nitro, ciano, $COO-R_{13}$, $OCO-R_{15}$, $NR_{13}R_{14}$, $CO-R_{15}$ y $O-R_{15}$,

55 o con sustitución, arilo, aralquieno, aralquilo, ariloxi y aralcoxi son sustituidos en el arilo por uno o más radicales seleccionados del grupo consistente de C_1-C_{18} alquil y C_3-C_6 alquenilo,

60 R_{11}' es H, C_1-C_{18} alquilo, C_3-C_6 alquenilo, C_6 arilo, C_7-C_{14} aralquilo, $COO-R_{13}$, $OCO-R_{15}$, $NR_{13}R_{14}$ o $CO-R_{15}$,

R_{11} y R_{12} son independientemente uno de otro $O-R_{15}$ o como se definió para R_{11}' ,

65 R_{13} y R_{14} son independientemente uno de otro H o como se definió para R_{15} ,

R_{15} es C_1-C_{18} alquilo, C_3-C_6 alquenilo, C_6 arilo o C_7-C_{14} aralquilo.

70 13. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 10, para producir retardo de llama en un polímero orgánico aplicando al mismo o incorporando en el mismo un compuesto de fórmula (I) - (X), donde

n es 1,

75 X es O o NH,

80 Z- es $H_2PO_4^-$, HSO_4^- , $1/2 SO_4^{2-}$, Cl^- o Br^- ,

ES 2 343 147 T3

R₁ y R₂ son independientemente uno de otro H o un radical no sustituido seleccionado del grupo consistente de C₁-C₁₈alquil y C₃-C₆alquenilo,

R₃ y R₅ son independientemente uno de otro como se definió para R₁,

5

R₄ es NR₃R₅, NHR₃R₅

+Z- o como se definió para R₁, R₆ y R₇ son H.

10

14. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 10, para producir retardo de llama en un polímero orgánico por para aplicación al mismo o incorporación en el mismo

un compuesto de la fórmula (I), donde

15

n es 1,

X es O,

20

R₁ y R₂ son independientemente uno de otro H o C₁-C₆alquilo, y

R₃, R₄ y R₅ son independientemente uno de otro como se definió para R₁.

25

15. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 10, para producir retardo de llama en un polímero orgánico aplicando al mismo o incorporando en el mismo un compuesto de fórmula (I), donde

n es 1,

30

X es O,

R₁ y R₂ son independientemente uno de otro H o C₁-C₆alquilo, y

R₃, R₄ y R₅ son H.

35

16. Un proceso de acuerdo a la reivindicación 10, para retardante de llama de un polímero orgánico aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII), en combinación con al menos un retardante de llama adicional.

40

17. Un proceso de acuerdo a la reivindicación 10, para un polímero orgánico de retardante de llama aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII), en combinación con al menos un retardante de llama adicional seleccionado del grupo que consiste de retardantes de llama que contienen fósforo, retardantes de llama que contienen nitrógeno, retardantes de llama halogenados y retardantes de llama inorgánicos.

45

18. Un proceso de acuerdo a la reivindicación 10, para un polímero orgánico retardante de llama aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII), en combinación con al menos un retardante de llama adicional seleccionado del grupo consistente de melamina o retardantes de llama basados en urea, compuestos alcoxi amino estéricamente impedidos, compuestos dicumilo, óxidos de dihidro oxa fosfofenantrenos, ésteres de fosfato orgánico, sales de un ácido fosfónico orgánico, sales de un ácido difosfónico orgánico y sales de ácido fosfónico o ácido difosfónico.

55

19. Un proceso de acuerdo a la reivindicación 10, para un polímero orgánico retardante de llama aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII), en combinación con al menos un aditivo adicional.

20. Un proceso de acuerdo a la reivindicación 10, para un polímero orgánico retardante de llama aplicando el mismo o incorporando al mismo un compuesto de fórmula (I) - (XII) en combinación con al menos un aditivo adicional seleccionado del grupo que consiste de antioxidantes, absorbedores de UV, estabilizadores de luz, desactivadores metálicos, fosfitos, fosfonitos, hidroxilaminas, nitrones, compuestos tiosinergéticos, compuestos destructores de peróxido, estabilizadores de poliamida, coestabilizadores básicos, agentes nucleantes, agentes de relleno, agentes de refuerzo, plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, aditivos de reología, catalizadores, mejoradores de flujo, abrillantadores ópticos, antiestáticos, agentes de soplando, benzofuranonas e indolinonas.

21. Uso de un compuesto de fórmula (I) - (XII) como se define en la reivindicación 1 como retardante de llama.

65