

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 468**

51 Int. Cl.:

**A01G 9/14** (2006.01)

**C07D 487/18** (2006.01)

**C08K 5/3492** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2010 E 10701030 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2393876**

54 Título: **Estabilizadores macrocíclicos de triazina-HALS N-sustituidos**

30 Prioridad:

**04.02.2009 EP 09152043**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.12.2013**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
67056 Ludwigshafen , DE**

72 Inventor/es:

**SALA, MASSIMILIANO;  
COCCO, GIULIA;  
BASSI, ANNA;  
ROTH, MICHAEL y  
SCHÖNING, KAI-UWE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

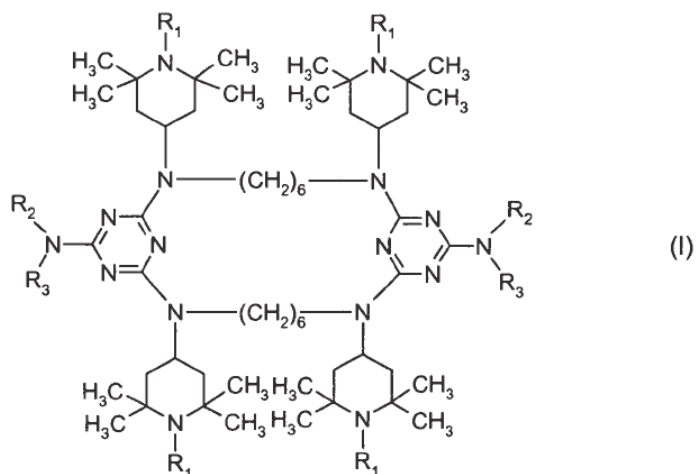
**ES 2 435 468 T3**

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

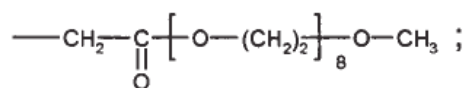
## Estabilizadores macrocíclicos de triazina-HALS N-sustituídos

- 5 La presente invención se refiere a una composición de estabilizadores cíclicos de amina estéricamente impedida con 4 grupos que penden de 2,2,6,6-tetrametil-piperidina. Estos grupos están sustituidos en el átomo de nitrógeno por 2 a 4 sustituyentes en una proporción específica. Otros aspectos de la invención son los componentes individuales, un artículo polimérico agrícola que contiene una composición de este tipo, un proceso para la estabilización de un artículo polimérico y el uso de la composición como estabilizador y retardante de llama.
- Se sabe que aminas estéricamente impedidas (HAS) son estabilizadores poliméricos eficientes contra los efectos nocivos de la luz y el calor, en particular para las poliolefinas.
- 10 Sin embargo, las aminas primarias o secundarias no estéricamente impedidas, pueden estar presentes como subproductos de reacción en algunas HAS comercialmente disponibles. Estos subproductos pueden influir negativamente sobre la eficacia de la estabilización.
- Chimassorb 966 es un estabilizador comercial de amina estéricamente impedida, que no tiene este problema porque no están fundamentalmente presentes aminas primarias o secundarias estéricamente impedidas en su estructura macrocíclica.
- 15 La patente de los Estados Unidos No. 4.442.250 divulga tales estabilizadores de amina impedidos usados como estabilizadores de luz, calor u oxidación para polímeros sintéticos.
- Sin embargo, el punto de fusión del Chimassorb 966 es mayor a 290°C. Por lo general, la temperatura de procesamiento de polímeros, en particular de poliolefinas está por debajo de 290°C. Por esta razón, cuando se utiliza Chimassorb 966 como estabilizador de poliolefina no se fundirá o no se fundirá completamente durante el proceso. Como consecuencia de ello, las películas estabilizadas con Chimassorb 966 podrían verse afectadas por un alto número de geles debido a puntos no fundidos. Por esta razón, el uso de Chimassorb 966 como estabilizador en aplicaciones de películas, donde un gran número de geles son causas indeseadas de problemas.
- 20 Se ha encontrado ahora, sorprendentemente, que si los átomos de nitrógeno impedidos en los anillos de las fracciones heterocíclicas de 2,2,6,6-tetrametilpiperidina son sustituidos en parte o en una forma exhaustiva con sustituyentes específicos como se define en las reivindicaciones, se puede reducir sustancialmente el punto de fusión por debajo de 250°C, permaneciendo la excelente eficiencia de la estabilización. Por lo tanto los compuestos sustituidos se pueden utilizar ahora convenientemente en todas las aplicaciones de película delgada, por ejemplo, de poliolefinas.
- 25 Un aspecto de la invención es una composición que comprende
- (a) un polímero natural o sintético sujeto a degradación inducida por la luz, el calor o la oxidación, y
- (b) 0,001 a 10% en peso, con respecto al peso del polímero natural o sintético de una mezcla de producto que contiene los componentes b-I, b-II, b-III y b-IV;
- 35 siendo el componente b-I un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 1 en una cantidad de 5 a 25 partes en peso,
- siendo el componente b-II un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 2 en una cantidad de 5 a 35 partes en peso,
- siendo el componente b-III un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 3 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso y
- 40 siendo el componente b-IV un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 4 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso, siendo la suma de las partes de componentes b-I a B-IV 100;
- siendo la fórmula (I)



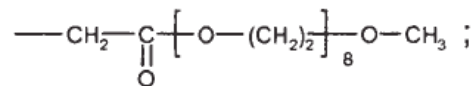
en donde

los radicales R<sub>1</sub> son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula

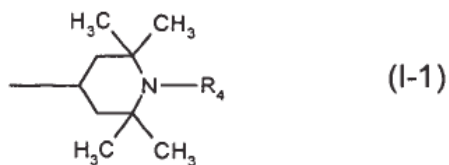


5 en donde para el componente b-I y b-II los radicales R<sub>1</sub>, puede ser adicionalmente hidrógeno, oxígeno o hidroxilo;

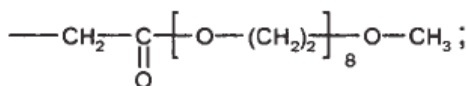
en donde grado de sustitución indica el número de sustituyentes R<sub>1</sub> que son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



10 los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub> no sustituido o sustituido por 1 a 3 alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>; fenilo sustituido o no sustituido por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; fenilalquilo C<sub>7</sub> - C<sub>9</sub> sustituido o no sustituido en el fenilo por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; o un grupo de la fórmula (I-1))



en donde R<sub>4</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula

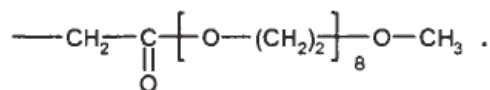


15

o

los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub>, junto con el nitrógeno al que están unidos, forman un grupo morfolino.

Por bajo grado de sustitución se entiende el número de sustituyentes R<sub>1</sub> que son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula.



El grado de sustitución puede ser de 2 a 4. Preferiblemente es de 2 a 3. Para un grado de sustitución de 2, son posibles varios isómeros y están comprendidos.

5 Preferiblemente, la cantidad total de los componentes b-I a b-IV es de 0,01 a 1% en peso, con respecto al peso del polímero natural o sintético. Alquilo con hasta 20 átomos de carbono es, por ejemplo, metilo, etilo, n-propilo, n-butilo, sec-butilo, tert-butilo, n-hexilo, n-octilo, 2-etil-hexilo, n-nonilo, n-decilo, n-undecilo, n-dodecilo, n-tridecilo, n-tetradecilo, n-hexadecilo o n-octadecilo.

10 Alcoxi C<sub>1</sub> - C<sub>20</sub> G<sub>11</sub> es, por ejemplo, metoxi, etoxi, propoxi, isopropoxi, butoxi, isobutoxi, pentoxi, isopentoxi, hexoxi, heptoxi, octoxi, deciloxi, dodeciloxi, tetradeciloxi, hexadeciloxi y octadeciloxi. Se prefiere alcoxi C<sub>6</sub> - C<sub>12</sub>, en particular heptoxi y octoxi.

Cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> es, por ejemplo, ciclopropoxi, ciclopentoxi, ciclohexoxi, cicloheptoxi, ciclooctoxi, ciclodeciloxi y ciclododeciloxi. Se prefiere cicloalcoxi C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>, en particular, ciclopentoxi y ciclohexoxi.

Cualquiera de los sustituyentes cicloalquilo C<sub>5</sub> - C<sub>12</sub> son, en particular, ciclopentilo y ciclohexilo.

Fenilalquilo C<sub>7</sub> - C<sub>9</sub> es preferiblemente bencilo.

15 A continuación se presentan polímeros naturales o sintéticos adecuados.

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

Poliiolefinas, es decir los polímeros de monoolefinas ejemplificados en el párrafo anterior, preferiblemente polietileno y polipropileno, pueden prepararse por métodos diferentes y especialmente los siguientes:

25 a) polimerización por radicales (normalmente bajo alta presión y a temperatura elevada).

30 b) polimerización catalítica utilizando un catalizador que contiene, normalmente, uno o más de un metal de los grupos IVb, Vb, VIb o VIII de la Tabla Periódica. Estos metales tienen usualmente uno o más de un ligando, típicamente óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenos y / o arilos que pueden ser ya sea π- o σ-coordinados. Estos complejos metálicos pueden estar en la forma libre o fijados sobre sustratos, típicamente sobre cloruro de magnesio activado, cloruro de titanio (III), alúmina u óxido de silicio. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores pueden utilizarse por sí mismos en la polimerización o se pueden utilizar más activadores, típicamente alquilos metálicos, hidruros metálicos, haluros de alquilo metálicos, óxidos de alquilo metálicos o alquioxanos metálicos, siendo dichos metales elementos de los grupos Ia, IIa y/o IIIa de la Tabla Periódica. Los activadores pueden modificarse convenientemente con otros grupos de éster, éter, amina o silil éter. Estos sistemas catalíticos se denominan usualmente Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metalloceno o catalizadores de sitio único (SSC).

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

40 3. Copolímeros de monoolefinas y diolefinas entre sí o con otros monómeros de vinilo, por ejemplo copolímeros de etileno / propileno, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y sus mezclas con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros propileno / but-1-eno, copolímeros de propileno / isobutileno, copolímeros de etileno / but-1-eno, copolímeros de etileno / hexeno, copolímeros de etileno / metilpenteno, copolímeros de etileno / hepteno, copolímeros de etileno / octeno, copolímeros de etileno / vinilciclohexano, copolímeros de etileno / cicloolefina (por ejemplo COC de tipo etileno / norborneno), copolímeros de etileno / 1-olefinas, donde se genera la 1-olefina in situ; copolímeros de propileno / butadieno, copolímeros de isobutileno / isopreno, copolímeros de etileno / vinilciclohexeno, copolímeros de etileno / acrilato de alquilo, copolímeros de etileno / metacrilato de alquilo,

- 5 copolímeros de etileno / acetato de vinilo o copolímeros de etileno / ácido acrílico y sus sales (ionómeros) así como terpolímeros de etileno con propileno y un dieno tal como hexadieno, dicitropentadieno o etilideno-norborneno; y mezclas de tales copolímeros entre sí y con polímeros mencionados en el numeral 1.) más arriba, por ejemplo copolímeros de polipropileno / etileno - propileno, copolímeros de LDPE / etileno - acetato de vinilo (EVA), copolímeros de LDPE / etileno - ácido acrílico (EAA), LLDPE / EVA, LLDPE / EAA y copolímeros alternantes o aleatorios de polialquileno / monóxido de carbono y sus mezclas con otros polímeros, por ejemplo poliamidas.
4. Resinas hidrocarbonadas (por ejemplo C<sub>5</sub> - C<sub>9</sub>) incluyendo modificaciones hidrogenadas de las mismas (por ejemplo espesantes) y mezclas de polialquilenos y almidón.
- 10 Los homopolímeros y copolímeros de 1.) - 4.) pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemi-isotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen polímeros estereobloque.
5. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(α-metilestireno).
- 15 6. Homopolímeros y copolímeros aromáticos derivados de monómeros vinil aromáticos incluyendo estireno, α-metilestireno, todos los isómeros de vinil tolueno, especialmente p-viniltolueno, todos los isómeros de etil estireno, propil estireno, vinil bifenilo, vinil naftaleno, y vinil antraceno, y mezclas de los mismos. Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemi-isotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. También están incluidos polímeros estereobloque.
- 20 6a. Copolímeros incluyendo los monómeros y comonómeros vinil aromáticos anteriormente mencionados seleccionados de etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maleicos, maleimidas, acetato de vinilo y cloruro de vinilo o derivados acrílicos y mezclas de los mismos, por ejemplo estireno / butadieno, estireno / acrilonitrilo, estireno / etileno (interpolímeros), estireno / metacrilato de alquilo, estireno / butadieno / acrilato de alquilo, estireno / butadieno / metacrilato de alquilo, estireno / anhídrido maleico, estireno / acrilonitrilo / acrilato de metilo; mezclas de copolímeros de estireno de alta resistencia al impacto y otro polímero, por ejemplo un poliácilato, un polímero dieno o un terpolímero de etileno / propileno / dieno; y copolímeros en bloque de estireno tales como estireno / butadieno / estireno, estireno / isopreno / estireno, estireno / etileno / butileno / estireno o estireno / etileno / propileno / estireno.
- 25 6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados en el numeral 6.), Especialmente incluyendo policiclohexilileno (PCHE) preparado por hidrogenación de poliestireno atáctico, a menudo denominado como polivinilciclohexano (PVCH).
- 30 6c. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados en el numeral 6a.).
- 35 Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura incluyendo sindiotáctica, isotáctica, hemi-isotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. Polímeros estereobloque también están incluidos.
- 40 7. Copolímeros de injerto de monómeros vinil aromáticos tales como estireno o α-metilestireno, por ejemplo estireno sobre polibutadieno, estireno sobre copolímeros de polibutadieno-estireno o polibutadieno-acrilonitrilo; estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metil metacrilato sobre polibutadieno; estireno y anhídrido maleico sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido maleico o maleimida sobre polibutadieno; estireno y maleimida sobre polibutadieno; estireno y acrilatos o metacrilatos de alquilo sobre polibutadieno; estireno y acrilonitrilo sobre terpolímeros de etileno / propileno / dieno; estireno y acrilonitrilo sobre polialquil acrilatos o polialquil metacrilatos, estireno y acrilonitrilo sobre copolímeros de acrilato / butadieno, así como sus mezclas con los copolímeros expuestos en el numeral 6), por ejemplo las mezclas de copolímero conocidas como polímeros ABS, MBS, ASA o AES.
- 45 8. Polímeros que contienen halógeno tales como policloropreno, cauchos clorados, copolímero clorado y bromado de isobutileno-isopreno (caucho de halobutilo), polietileno clorado o sulfoclorado, copolímeros de etileno y etileno clorado, homo y copolímeros de epiclorohidrina, especialmente polímeros de compuestos de vinilo que contienen halógeno, por ejemplo cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, así como copolímeros de los mismos tales como cloruro de vinilo / cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo / acetato de vinilo o copolímeros de cloruro de vinilideno / acetato de vinilo.
- 50 9. Polímeros derivados de ácidos α,β-insaturados y derivados de los mismos tales como poliácilatos y

polimetacrilatos; metacrilatos de polimetilo, poliacrilamidas y poliacrilonitrilos, modificados por impacto con acrilato de butilo.

- 5 10. Copolímeros de los monómeros mencionados en el numeral 9) con cada uno de los otros o con otros monómeros insaturados, por ejemplo copolímeros de acrilonitrilo / butadieno, copolímeros de acrilonitrilo / acrilato de alquilo, copolímeros de acrilonitrilo / acrilato de alcoxilalquilo o copolímeros de acrilonitrilo / haluro de vinilo o terpolímeros de acrilonitrilo / metacrilato de alquilo / butadieno.
- 10 11. Polímeros derivados de alcoholes insaturados y aminas o los derivados de acilo o acetales de los mismos, por ejemplo alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, estearato de polivinilo, benzoato de polivinilo, maleato de polivinilo, butiral de polivinilo, ftalato de polialilo o polialil melamina; así como sus copolímeros con olefinas mencionado en el numeral 1) más arriba.
12. Homopolímeros y copolímeros de éteres cíclicos tales como polialquilenglicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o copolímeros de los mismos con éteres de bisglicídilo.
13. Poliacetales tales como polioximetileno y aquellos polioximetilenos que contienen óxido de etileno como comonómero; poliacetales modificados con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o MBS.
- 15 14. Óxidos y sulfuros de polifenileno y mezclas de óxidos de polifenileno con polímeros de estireno o poliamidas.
15. Poliuretanos derivados de poliéteres terminados en hidroxilo, poliésteres o polibutadienos por una parte y poliisocianatos alifáticos o aromáticos por la otra, así como precursores de los mismos.
- 20 16. Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y / o de ácidos aminocarboxílicos o las lactamas correspondientes, por ejemplo poliamida 4, poliamida 6, poliamida 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas a partir de m-xileno diamina y ácido adípico; poliamidas preparadas a partir de hexametildiamina y ácido isoftálico o / y tereftálico y con o sin un elastómero como modificador, por ejemplo poli-2,4,4-trimetilhexametileno tereftalamida o poli-m-fenilen isoftalamida; y también copolímeros en bloque de las poliamidas antes mencionadas con poliolefinas, copolímeros de olefina, ionómeros o elastómeros químicamente enlazados o injertados, o con poliéteres, por ejemplo con polietilenglicol, polipropilenglicol o politetrametilenglicol; así como poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y poliamidas condensadas durante el proceso (sistemas de poliamida RIM).
- 25 17. Poliureas, poliimidias, poliamidas-imidas, polieterimidias, poliesterimidias, polihidantoinas y polibencimidazoles.
- 30 18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos y dioles y / o de ácidos hidroxicarboxílicos o las correspondientes lactonas o láctidos, por ejemplo tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de poli-1,4-dimetilolciclohexano, naftalato de polialquileno y polihidroxibenzoatos, así como ésteres de copoliéter derivados de poliéteres terminados en hidroxilo, y también poliésteres modificados con policarbonatos o MBS. Los copoliésteres pueden comprender, por ejemplo - pero no se limitan a - succinato de polibutileno / tereftalato, adipato de polibutileno / tereftalato, adipato de politetrametileno / tereftalato, succinato de polibutileno / adipato, succinato de polibutileno / carbonato, copolímero de poli-3-hidroxitirato / octanoato, terpolímero de poli-3-hidroxitirato / hexanoato / decanoato. Por otra parte, los poliésteres alifáticos pueden comprender, por ejemplo - pero no se limitan a - la clase de poli(hidroxicanoatos), en particular, poli(propiolactona), poli (butirolactona), poli(pivalolactona), poli(valerolactona) y poli(caprolactona), succinato de polietileno, succinato de polipropileno, succinato de polibutileno, succinato de polihexametileno, adipato de polietileno, adipato de polipropileno, adipato de polibutileno, adipato de polihexametileno, oxalato de polietileno, oxalato de polipropileno, oxalato de polibutileno, oxalato de polihexametileno, sebacato de polietileno, sebacato de polipropileno, sebacato de polibutileno y ácido poliláctico (PLA), así como los poliésteres correspondientes modificados con policarbonatos o MBS. El término "ácido poliláctico (PLA)" designa un homo-polímero, preferiblemente de poli-L-láctido y cualquiera de sus mezclas o aleaciones con otros polímeros; un copolímero de ácido láctico o láctido con otros monómeros, tales como ácidos hidroxicarboxílicos, como por ejemplo ácido glicólico, ácido 3-hidroxi-butírico, ácido 4-hidroxi-butírico, ácido 4-hidroxi-valérico, ácido 5-hidroxi-valérico, ácido 6-hidroxi-caproico y formas cíclicas de los mismos; los términos "ácido láctico" o "láctido" incluyen el ácido L-láctico, ácido D-láctico, mezclas y dímeros de los mismos, es decir, L-láctico, D-láctido, meso-láctido y cualquiera de sus mezclas.
- 35 19. Policarbonatos y carbonatos de poliéster.
- 40 20. Policetonas.
- 45 21. Polisulfonas, sulfonas de poliéter y cetonas de poliéter.

22. Polímeros entrecruzados derivados de aldehídos por una parte y fenoles, ureas y melaminas por la otra, tal como resinas de fenol / formaldehído, resinas de urea / formaldehído y resinas de melamina / formaldehído.
23. Resinas alquídicas de secado y que no son de secado.
- 5 24. Resinas poliéstericas insaturadas derivadas de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados e insaturados con alcoholes polihídricos y compuestos vinílicos como agentes de entrecruzamiento, y también modificaciones de los mismos que contienen halógeno de baja inflamabilidad.
25. Resinas acrílicas que pueden entrecruzarse derivadas de acrilatos sustituidos, por ejemplo epoxi acrilatos, acrilatos de uretano o acrilatos de poliéster.
- 10 26. Resinas alquídicas, resinas poliéstericas y resinas de acrilato entrecruzadas con resinas de melamina, resinas de urea, isocianatos, isocianuratos, poliisocianatos o resinas epóxicas.
27. Resinas epóxicas entrecruzadas derivadas de compuestos de glicidilo alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos o aromáticos, por ejemplo productos de diglicidil éteres de bisfenol A y bisfenol F, que se entrecruzan con endurecedores usuales tal como anhídridos o aminas, con o sin aceleradores.
- 15 28. Polímeros naturales tales como celulosa, caucho, gelatina y derivados homólogos modificados químicamente de los mismos, por ejemplo acetatos de celulosa, propionatos de celulosa y butiratos de celulosa, o los éteres de celulosa tales como metil celulosa, así como colofonias y sus derivados.
- 20 29. Mezclas de los polímeros antes mencionados (polimezclas), por ejemplo PP / EPDM, Poliamida / EPDM o ABS, PVC / EVA, PVC / ABS, PVC / MBS, PC / ABS, PBTP / ABS, PC / ASA, PC / PBT, PVC / CPE, PVC / acrilatos, POM / PUR termoplástico, PC / PUR termoplástico, POM / acrilato, POM / MBS, PPO / HIPS, PPO / PA 6,6 y copolímeros, PA / HDPE, PA / PP, PA / PPO, PBT / PC / ABS y PBT / PET / PC.

También es posible utilizar polímeros biodegradables en la presente invención. Ejemplos de tales polímeros se dan a continuación.

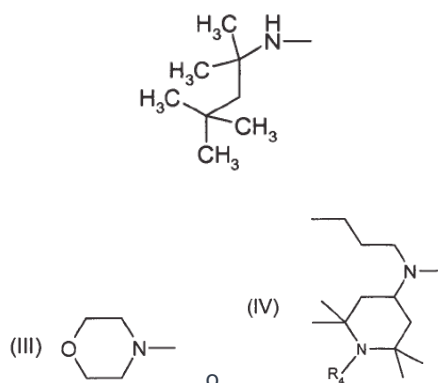
Los polímeros biodegradables de origen natural o sintético incluyen, pero no se limitan a, succinato de polietileno (Lunare SE (Nihon Shokubai)),

- 25 Succinato de polibutileno (Bionolle 1000 (Showa Highpolymer)),  
 Succinato de polibutileno / adipato (Bionolle 3000 (Showa Highpolymer))  
 Succinato de polibutileno / carbonato (LupeC (Mitsubishi Gas Chemicals)),  
 Succinato de polibutileno / tereftalato (Biomax (Dupont), Ecoflex (BASF), EasterBio (Eastman Chemicals))  
 Policaprolactona (CelGreen PH (Daicel Kagaku), Tono (UCC))
- 30 Poli (hidroxialcanoatos) (Nodax de Procter and Gamble o de Metabolix),  
 Poli 3-hidroxitbutirato (BioGreen (Mitsubishi Gas Chemicals))  
 Ácido poliláctico (NatureWorks (Cargill), LACEA (Mitsui Chemicals) Lacty (Shimadzu Seisakusho)),  
 Amidas de poliéster
- 35 o mezclas de estos materiales con almidón natural o modificado, polisacáridos, lignina, harina de madera, celulosa y quitina.

Se prefieren los polímeros sintéticos, en particular los polímeros termoplásticos. Se prefieren especialmente poliolefinas como las mencionadas en los ítems 1 a 3 más arriba.

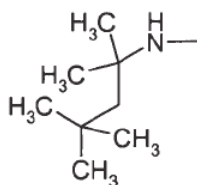
Por ejemplo, en la fórmula (I) los R<sub>1</sub> son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>12</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>12</sub>, cicloalcoxi C<sub>5</sub> - C<sub>6</sub>.

Por ejemplo, en la fórmula (I) el grupo -NR<sub>2</sub>R<sub>3</sub> es un grupo de las fórmulas (II),



en donde  $R_4$  tiene el significado dado más arriba.

Se prefiere particularmente cuando en la fórmula (I), el grupo  $-NR_2R_3$  es de la fórmula (II)



5

Los compuestos de fórmula (I) se pueden preparar a partir de los precursores de aminas correspondientes ( $R_1$  es H) que son conocidos y, por ejemplo, se describe en la patente de los estados Unidos No. 4.442.250. Cuando  $-NR_2R_3$  es de la fórmula (II), el precursor de amina es un producto comercial, Chimassorb® 966, vendido por Ciba Inc.

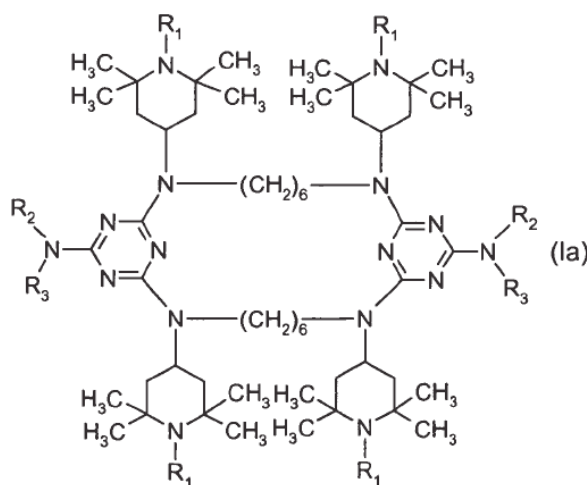
10

Cuando una parte del  $R_1$  es oxígeno (-O-) o hidroxilo (-OH), la oxidación puede llevarse a cabo en analogía con la oxidación de 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina descrita en la patente de los Estados Unidos No. 5.654.434 con peróxido de hidrógeno. Otro proceso de oxidación también adecuado se describe en el documento WO 00/40550 usando ácido peracético.

15

La oxidación no debe llevarse a cabo hasta que se oxidan todos los átomos de nitrógeno de la piperidina. Puede detenerse en muchas etapas antes, lo que conduce a una mezcla de productos que contiene fracciones NH, NOH y NO.

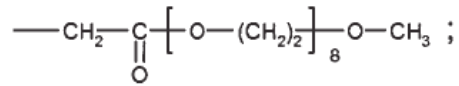
Un aspecto adicional de la invención es un compuesto de fórmula (Ia)



en donde en la fórmula (Ia)

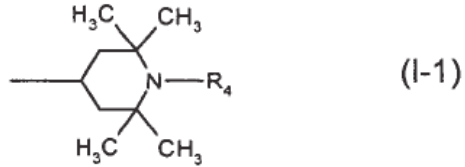
2, 3 o 4 de los radicales  $R_1$  son alquilo  $C_4 - C_{20}$ , alcoxi  $C_4 - C_{20}$ , cicloalcoxi  $C_3 - C_{12}$  o un grupo de la fórmula



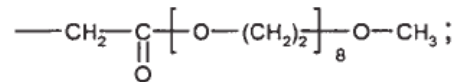


y los radicales restantes R<sub>1</sub> son hidrógeno, oxígeno o hidroxilo;

- 5 los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> en las fórmulas (Ia) son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>12</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> - C<sub>12</sub> no sustituido o sustituido por 1 a 3 alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>, fenilo sustituido o no sustituido por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; fenilalquilo C<sub>7</sub> - C<sub>9</sub> sustituido o no sustituido sobre el fenilo por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; o un grupo de la fórmula (I-1)



en la que R<sub>4</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalquilo C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula

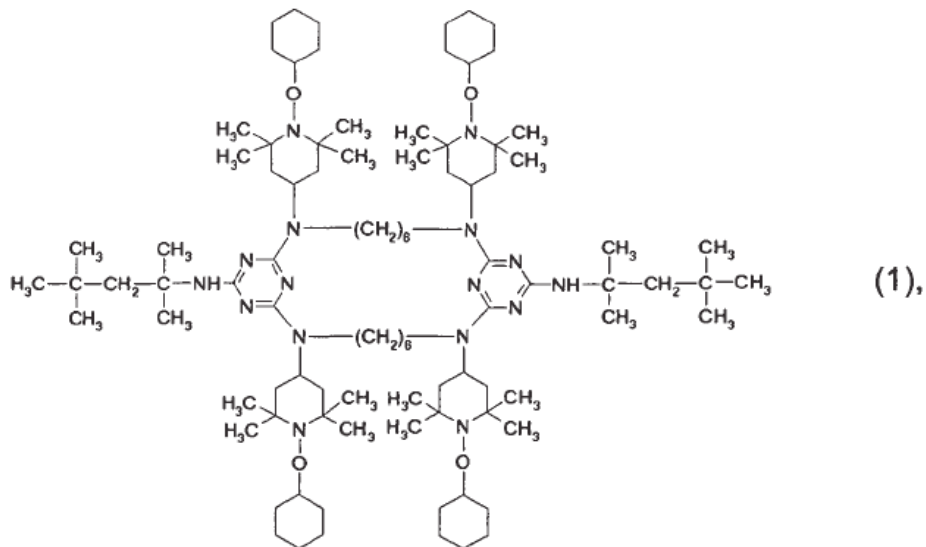


10 o

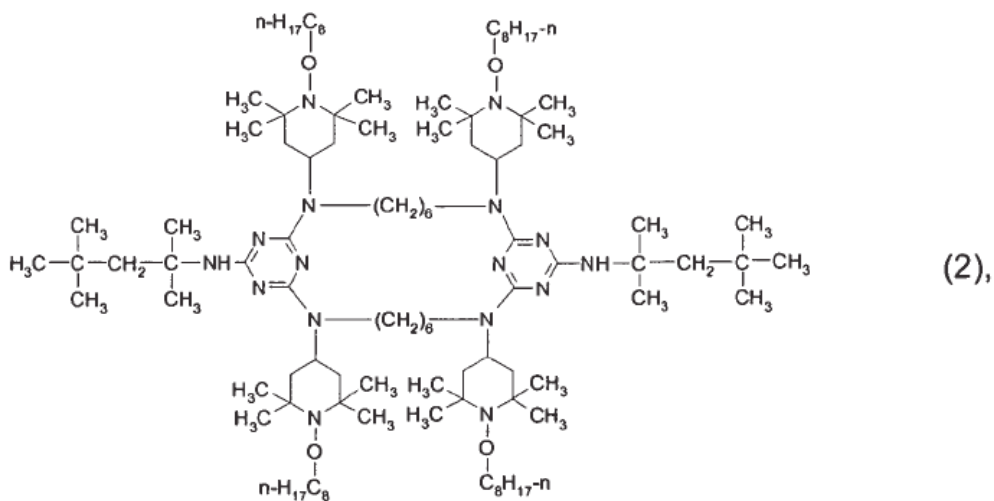
los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub>, junto con el nitrógeno al que están unidos, forman un grupo morfolino.

Compuestos individuales adecuados de acuerdo con la invención se dan a continuación:

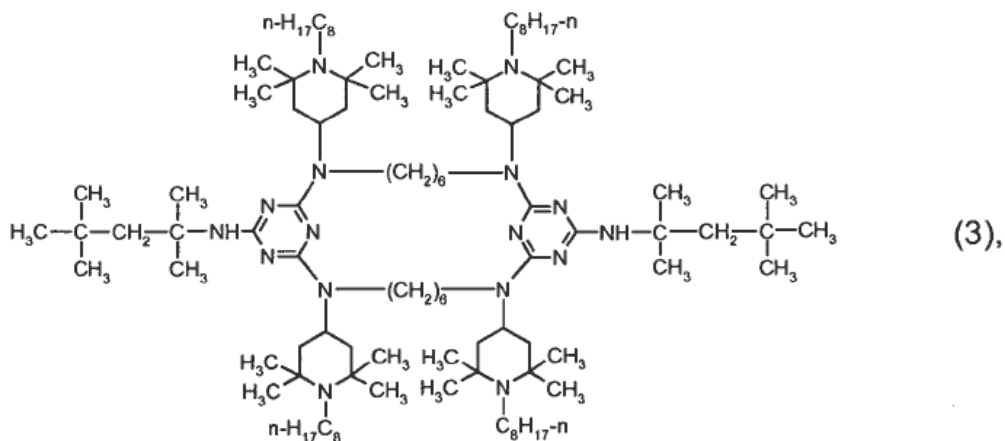
Compuesto (1)



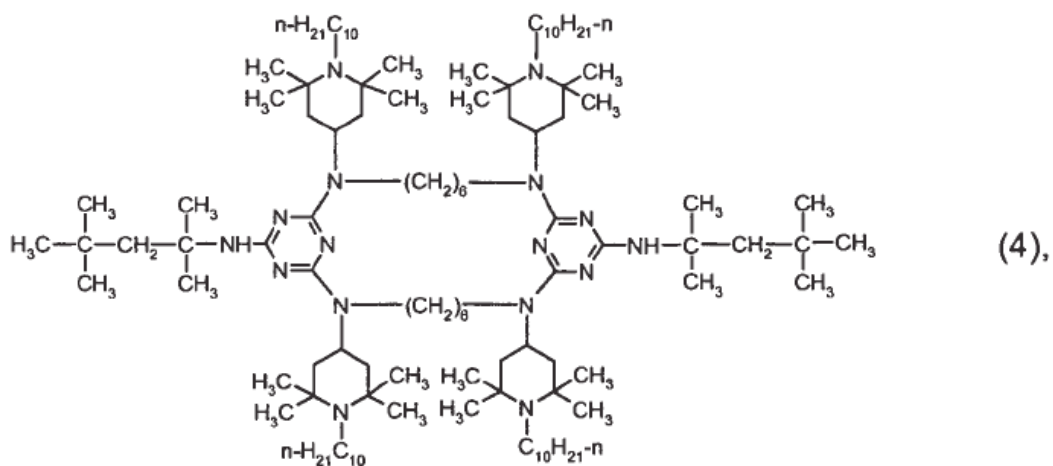
15 Compuesto (2)



Compuesto (3)

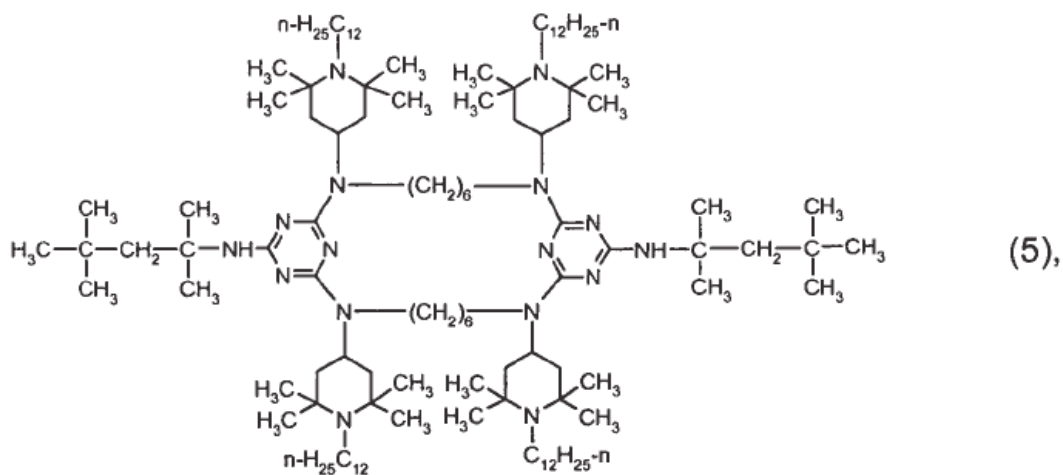


Compuesto (4)

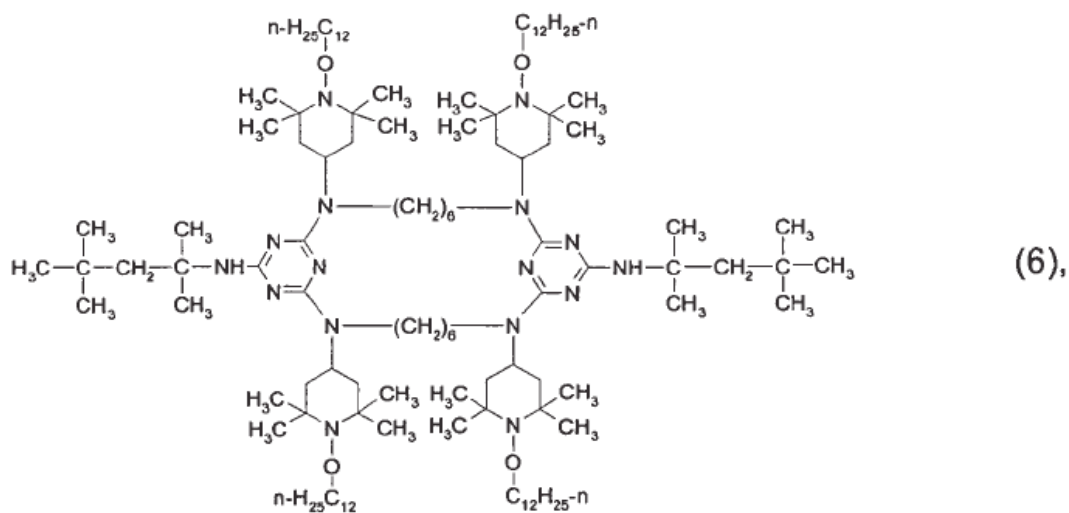


5

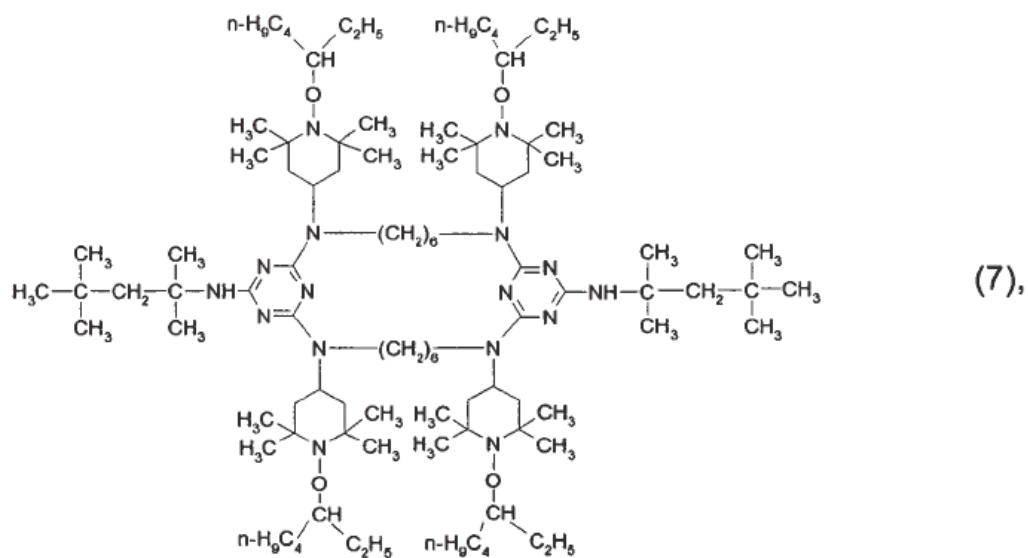
Compuesto (5)



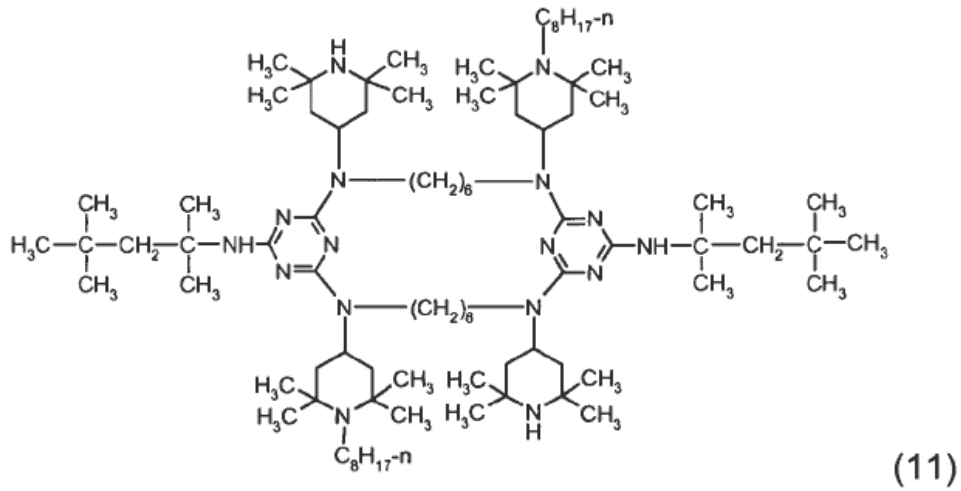
Compuesto (6)



5 Compuesto (7)

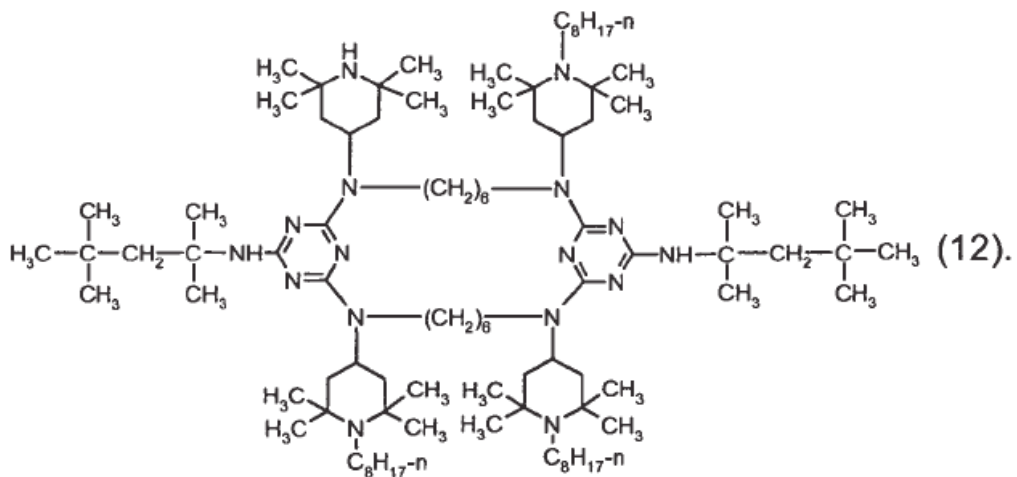






y

Compuesto (12)



- 5 Otros aspectos de la invención son una composición estabilizadora que comprende una mezcla de producto que contiene componentes b-I, b-II, b-III y IV-b;

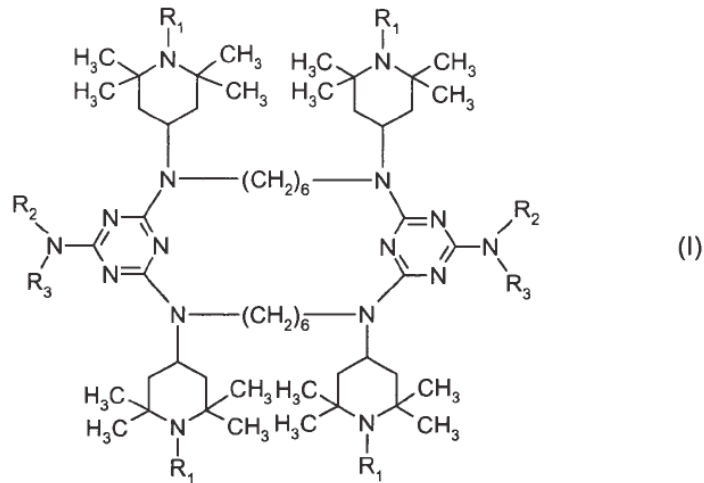
siendo el componente b-I un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 1 en una cantidad de 5 a 25 partes en peso,

- 10 siendo el componente b-II un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 2 en una cantidad de 5 a 35 partes en peso,

siendo el componente b-III un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 3 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso y

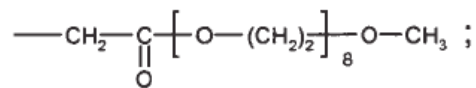
siendo el componente b-IV un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 4 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso, siendo la suma de las partes de los componentes b-I a b-IV 100;

- 15 siendo la fórmula (I)



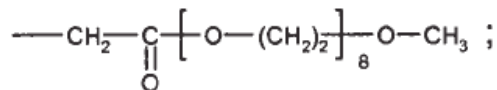
en donde

los radicales R<sub>1</sub> son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula;

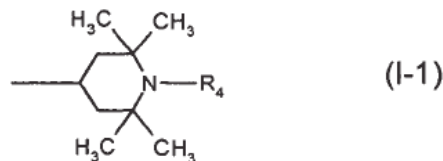


5 en donde para el componente b-I y b-II los radicales R<sub>1</sub> pueden ser adicionalmente hidrógeno, oxígeno o hidroxilo;

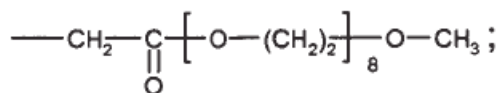
donde el grado de sustitución indica el número de sustituyentes R<sub>1</sub> que son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



10 los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>12</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> - C<sub>12</sub> sustituido o no sustituido por 1 a 3 alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>; fenilo sustituido o no sustituido por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; fenilalquilo C<sub>7</sub> - C<sub>9</sub> sustituido o no sustituido sobre el fenilo por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; o un grupo de la fórmula (I-1))



en donde R<sub>4</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



15  
o

20 los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub>, junto con el nitrógeno al que están unidos, forman un grupo morfolino; y un proceso para la estabilización de un polímero natural o sintético sujeto a degradación inducida por luz, calor u oxidación que comprende la incorporación en dicho polímero de 0,001 a 10% en peso, con respecto al peso del polímero natural o sintético de una composición como se describió anteriormente.

Se pueden añadir los aditivos de la invención y otros componentes opcionales al material polimérico en forma

individual o mezclados entre sí. Si se desea, se pueden mezclar los componentes individuales entre sí antes de la incorporación en el polímero por ejemplo mediante mezclado en seco, compactación o en la masa fundida.

5 La incorporación de los aditivos de la invención y componentes opcionales adicionales en el polímero se lleva a cabo mediante métodos conocidos tales como mezcla en seco en forma de un polvo, o mezcla húmeda en la forma de soluciones, dispersiones o suspensiones por ejemplo en un disolvente inerte, agua o aceite. Los aditivos de la invención y otros aditivos opcionales pueden incorporarse, por ejemplo, antes o después de moldeo o también mediante la aplicación del aditivo disuelto o dispersado o mezcla de aditivo al material polimérico, con o sin evaporación posterior del disolvente o del agente de suspensión / dispersión. Se pueden añadir directamente en el aparato de procesamiento (por ejemplo extrusores, mezcladores internos, etc.), por ejemplo, como una mezcla seca o polvo o como una solución o dispersión o suspensión o fundido.

10 La incorporación puede llevarse a cabo en cualquier contenedor con calentamiento equipado con un agitador, por ejemplo en un aparato cerrado tal como un amasador, mezclador o recipiente con agitación. La incorporación se lleva a cabo preferiblemente en una extrusora o en una amasadora. No tiene importancia si el procesamiento tiene lugar en una atmósfera inerte o en presencia de oxígeno.

15 La adición del aditivo o mezcla de aditivos al polímero puede llevarse a cabo en todas las máquinas de mezcla habituales en las que el polímero se funde y se mezcla con los aditivos. Todos aquellos capacitados en la técnica conocen máquinas adecuadas. Son predominantemente mezcladoras, amasadoras y extrusoras.

20 Máquinas de procesamiento particularmente preferidas son extrusoras de un solo tornillo, extrusoras de doble tornillo de contrarrotación y de rotación en el mismo sentido, extrusoras de engranaje planetario, extrusoras de anillo o coamasadoras. También es posible utilizar máquinas de procesamiento que cuentan con al menos un compartimiento de remoción de gas al que se le puede aplicar vacío.

Extrusoras y amasadoras adecuadas son descritas, por ejemplo, en Handbuch der Kunststoffextrusion, Vol. 1 Grundlagen, Editores F. Hensen, W. Knappe, H. Potente, 1989, páginas 3 - 7, ISBN: 3-446-14339-4 (Vol. 2 Extrusionsanlagen 1986, ISBN 3-446-14329-7).

25 Por ejemplo, la longitud del tornillo es de 1 - 60 diámetros de tornillo, preferiblemente 20 - 48 diámetros de tornillo. La velocidad de rotación del tornillo es preferiblemente de 1 - 800 revoluciones por minuto (rpm), muy particularmente preferiblemente 25 - 400 rpm.

30 El rendimiento máximo depende del diámetro del tornillo, la velocidad de rotación y la fuerza impulsora. El proceso de la presente invención también puede llevarse a cabo a un nivel inferior que el máximo rendimiento al variar los parámetros mencionados o empleando máquinas de pesaje que suministran cantidades de dosificación.

35 Los aditivos de la invención y aditivos adicionales opcionales también pueden ser añadidos al polímero en la forma de una mezcla maestra ("concentrado") que contiene los componentes en una concentración de, por ejemplo, 1% a 40% y preferiblemente 2% a 20% en peso incorporado en un polímero. El polímero no debe ser necesariamente de estructura idéntica que el polímero en donde se agregan finalmente los aditivos. En tales operaciones, se puede utilizar el polímero en forma de polvo, gránulos, soluciones, suspensiones o en forma de látex.

Aditivos adicionales adecuados son los siguientes.

#### 1. Antioxidantes

1.1. Monofenoles alquilados

1.2. Alquiltimetilfenoles

40 1.3. Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas

1.4. Tocoferoles

1.5. Tiodifenil éteres hidroxilados

1.6. Alquilidenbisfenoles

1.7. Compuestos de O-, N-y S-bencilo

- 1.8. Malonatos hidroxibencilados
- 1.9. Compuestos aromáticos de hidroxibencilo
- 1.10. Compuestos de triazina
- 1.11. Bencilfosfonatos
- 5 1.12. Acilaminofenoles
- 1.13. Ésteres del ácido  $\beta$ -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propiónico con alcoholes mono o polihídricos
- 1.14. Ésteres del ácido  $\beta$ -(5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilfenil) propiónico con alcoholes mono o polihídricos
- 1.15. Ésteres del ácido  $\beta$ -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil) propiónico con alcoholes mono o polihídricos
- 1.16. Ésteres del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil acético con alcoholes mono-o polihídricos
- 10 1.17. Amidas del ácido  $\beta$ -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propiónico
- 1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)
- 1.19. Antioxidantes amínicos
- 2. Absorbedores de UV y estabilizadores de luz
  - 2.1. 2 - (2'-hidroxifenil) benzotriazoles
  - 15 2.2. 2-hidroxibenzofenonas
  - 2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y no sustituidos
  - 2.4. Acrilatos
  - 2.5. Compuestos de níquel
  - 2.6. Otras aminas estéricamente impedidas
  - 20 2.7. Oxamidas
  - 2.8. 2-(2-hidroxifenil)-1,3,5-triazinas
- 3. Desactivadores de metales
- 4. Fosfitos y fosfonitos
- 5. Hidroxilaminas
- 25 6. Nitronas
- 7. Tiosinergistas
- 8. Depuradores de peróxido
- 9. Estabilizadores de poliamida
- 10. Co-estabilizadores básicos
- 30 11. Agentes de nucleación



12. Rellenos y agentes de refuerzo

13. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulsionantes, pigmentos, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes a prueba de llama, agentes antiestáticos y agentes de soplado.

5 14. Benzofuranonas e indolinonas.

Ejemplos de cada uno de los grupos anteriores se describen con más detalle en la patente de los Estados Unidos No. 6.878.761.

10 El producto final puede ser cualquier tipo de producto de plástico, que necesita estabilización en la luz solar natural y/o humedad a temperatura baja, ambiente o elevada. Por ejemplo, el componente polimérico puede ser utilizado para la fabricación de películas plásticas, láminas, bolsas, botellas, vasos, platos, utensilios de espuma de poliestireno, empaques en ampollas, cajas, envolturas de empaques, fibras plásticas, cintas, artículos agrícolas tales como películas agrícolas para retorcer, películas de recubrimiento, películas de túneles pequeños, bolsas de plátano, cubiertas directas, no tejidas, vasijas para uso agrícola, geotextiles, cubiertas de vertederos, cubiertas industriales, cubiertas de residuos, láminas para andamios temporales, películas para la construcción, cercas de cieno, cortinas avícolas, películas para la elaboración de construcciones de refugios temporales, pañales desechables, prendas de vestir desechables. Los artículos se pueden fabricar por medio de cualquier proceso disponible para aquellos ordinariamente capacitados en la técnica, incluyendo, pero sin limitarse a, extrusión, soplado para extrusión, moldeo de películas, soplado de películas, calandrado, moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por compresión, termoformado, hilado, extrusión por soplado y moldeo rotacional.

20 Un artículo preferido es un artículo agrícola hecho de

(a) un polímero natural o sintético sujeto a degradación inducida por la luz, el calor o la oxidación, y

(b) 0,001 a 10% en peso, con respecto al peso del polímero natural o sintético de una mezcla de producto que contiene los componentes b-I, b-II, b-III y b-IV;

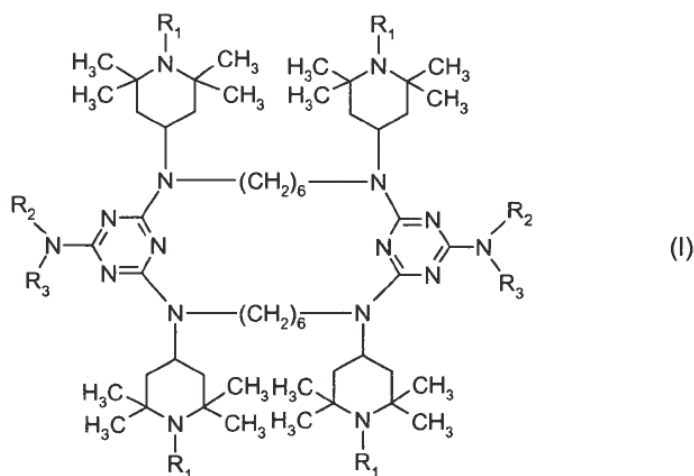
25 siendo el componente b-I un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 1 en una cantidad de 5 a 25 partes en peso,

siendo el componente b-II un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 2 en una cantidad de 5 a 35 partes en peso,

siendo el componente b-III un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 3 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso y

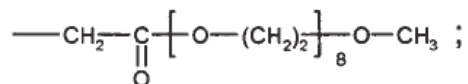
30 siendo el componente b-IV un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 4 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso, siendo la suma de las partes de componentes b-I a B-IV 100;

siendo la fórmula (I)



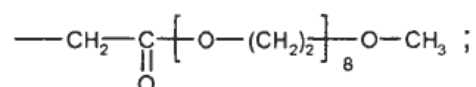
en donde

los radicales R<sub>1</sub> son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula

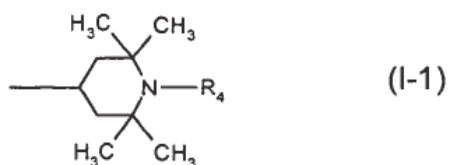


en donde para el componente b-I y b-II los radicales R<sub>1</sub>, puede ser adicionalmente hidrógeno, oxígeno o hidroxilo;

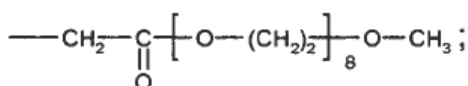
- 5 en donde grado de sustitución indica el número de sustituyentes R<sub>1</sub> que son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



- 10 los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub> no sustituido o sustituido por 1 a 3 alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>; fenilo sustituido o no sustituido por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; fenilalquilo C<sub>7</sub> - C<sub>9</sub> sustituido o no sustituido en el fenilo por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; o un grupo de la fórmula (I-1)



en donde R<sub>4</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula

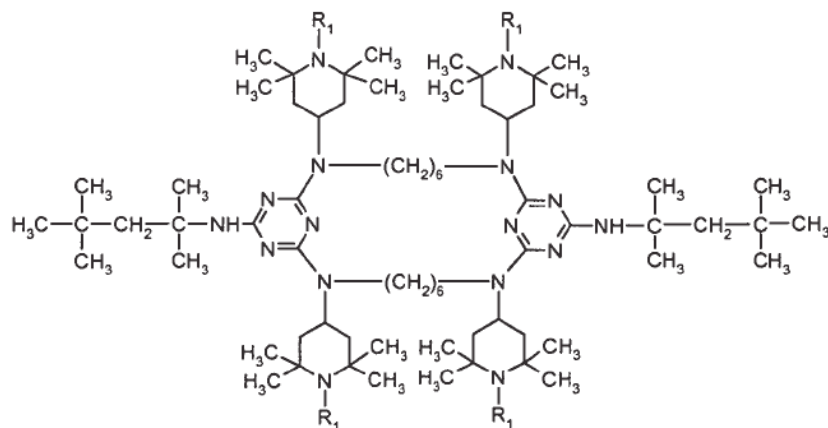


- 15 o

los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub>, junto con el nitrógeno al que están unidos, forman un grupo morfolino.

En particular, un artículo agrícola tal como se describió anteriormente en el que los compuestos de fórmula (I)

son de fórmula (Ic)



- 20 y el R<sub>1</sub> son como se definió anteriormente.

Incluso un aspecto adicional de la invención es el uso de una composición como se definió anteriormente para la estabilización de un polímero natural o sintético contra la degradación inducida por luz, calor u oxidación y el uso de dicha composición como un retardante de llama para un polímero natural o sintético.

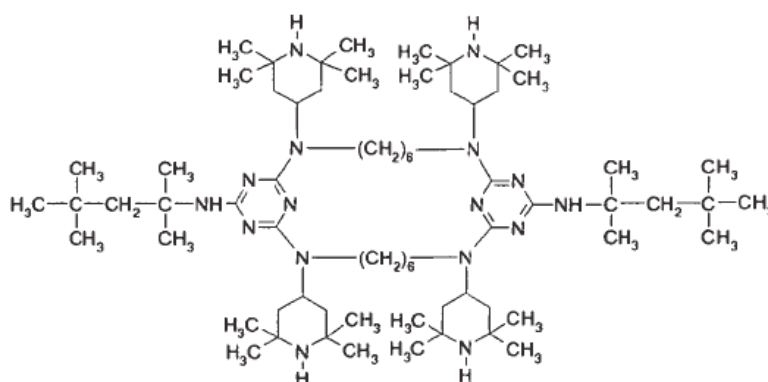
Las preferencias y definiciones dadas anteriormente se aplican por igual a todos los aspectos de la invención.

5 Los siguientes ejemplos ilustran la invención.

Síntesis:

Todos los productos químicos se utilizan como se reciben y no se purifican antes de la síntesis. Todas las reacciones se llevan a cabo en atmósfera de nitrógeno.

10 La siguiente estructura corresponde al Chimassorb 966 comercial usado como material de partida para la síntesis de los compuestos reportados a continuación:

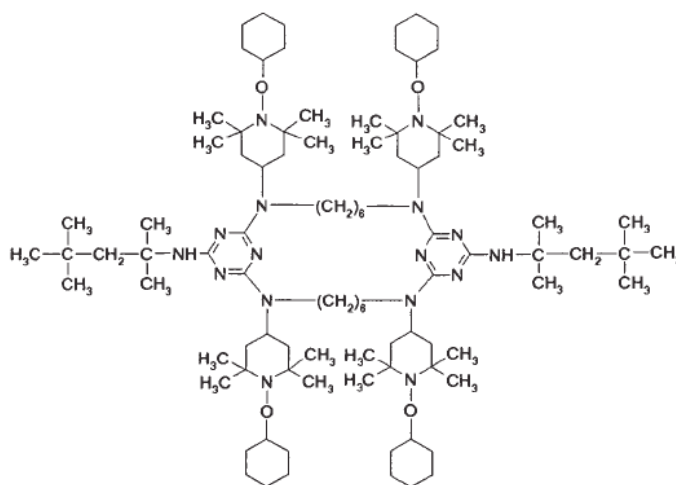


(Chimassorb 966)

En las fórmulas estructurales a continuación, se explican en términos generales todos los sustituyentes en el átomo de nitrógeno del anillo de piperidina, aunque esta es una mezcla de compuestos mono, di, tri y tetra-sustituidos. Las respectivas cantidades se dan en los datos de LCMS (cromatografía líquida acoplada a espectroscopia de masas) para cada ejemplo.

15

**Ejemplo de referencia 1:** Síntesis del compuesto (101) a partir de Chimassorb 966.



(101)

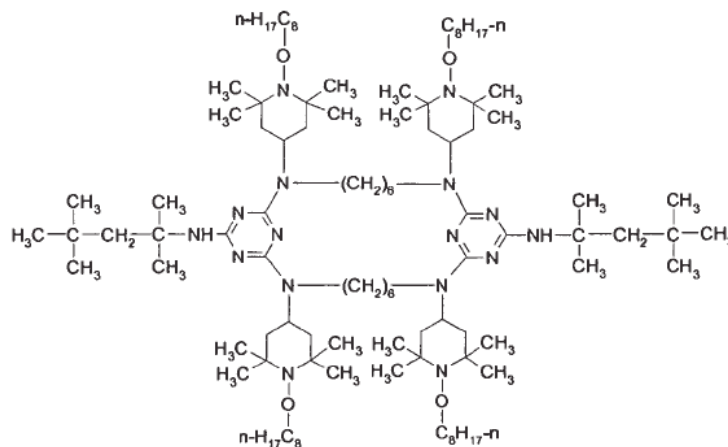
- 5 Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 50,0 g de Chimassorb 966, 500 ml de 1,2-diclorobenceno, 2,5 g de óxido de molibdeno (VI) y 50,0 g de una solución al 70% de hidroperóxido de tert-butilo en agua. Se calienta luego la mezcla de reacción con agitación a temperatura azeotrópica removiendo el agua en 4 horas por medio del aparato de Marcusson. Luego, se transfiere la mezcla de reacción en un autoclave de 1 L y se añaden posteriormente 200 ml de ciclohexano, 50,0 g de una solución al 70% de hidroperóxido de tert-butilo en agua y 2,5 g de óxido de molibdeno (VI). Se calienta a continuación la reacción hasta 140° C y se deja que reaccione con agitación 4 horas. Se enfría luego la mezcla a temperatura ambiente y se filtra. Se añaden 300 ml de agua y 100,0 g de sulfito de sodio a la solución filtrada sin purificar mantenida bajo agitación. Se separa luego la fase orgánica y se concentra al vacío. Se analiza el residuo de color beige sin purificar por RMN <sup>1</sup>H para revelar que la mayor parte de los grupos N-H de las unidades de 2,2,6,6-tetrametilpiperidínicas de Chimassorb 966 se convierten en el correspondiente N-octoxi formando así el compuesto (101).

Punto de fusión: 215 - 235°C

El análisis por LCMS proporciona la siguiente distribución de productos en el residuo final sin purificar:

Componente	Cantidad aproximada (%)	Masa encontrada
Chimassorb 966 (material de partida)	< 5%	1196 no detectada
Mono-sustituido	< 5%	1296 no detectada
Di-sustituido	< 5%	1394 no detectada
Tri-sustituido	15 - 30%	1522
Tetra-sustituido	40 - 60%	1590

- 15 **Ejemplo 2:** Síntesis del compuesto (102) a partir de Chimassorb 966.



(102)

- 20 Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 50,0 g de Chimassorb 966, 500 ml de 1,2-diclorobenceno, 2,5 g de óxido de molibdeno (VI) y 50,0 g de una solución al 70% de hidroperóxido de tert-butilo en agua. Se calienta luego la mezcla de reacción con agitación a temperatura azeotrópica removiendo el agua en 4 horas por medio del aparato de Marcusson. Luego, se transfiere la mezcla de reacción en un autoclave de 1 L y se añaden posteriormente 200 ml de n-octano, 50,0 g de una solución al 70% de hidroperóxido de tert-butilo en agua y 2,5 g de óxido de molibdeno (VI). Se calienta a continuación la reacción hasta 140° C y se deja que reaccione con agitación 4 horas. Se enfría luego la mezcla a temperatura ambiente y se filtra. Se añaden 300 ml de agua y 100,0 g de sulfito de sodio a la solución filtrada sin purificar mantenida bajo agitación. Se separa luego la fase orgánica y se concentra al vacío. Se analiza el residuo sin purificar por RMN <sup>1</sup>H para revelar que la mayor parte de los grupos N-H de las unidades 2,2,6,6-tetrametilpiperidínicas de Chimassorb 966 se convierten en el correspondiente N-octoxi formando así el compuesto (102).

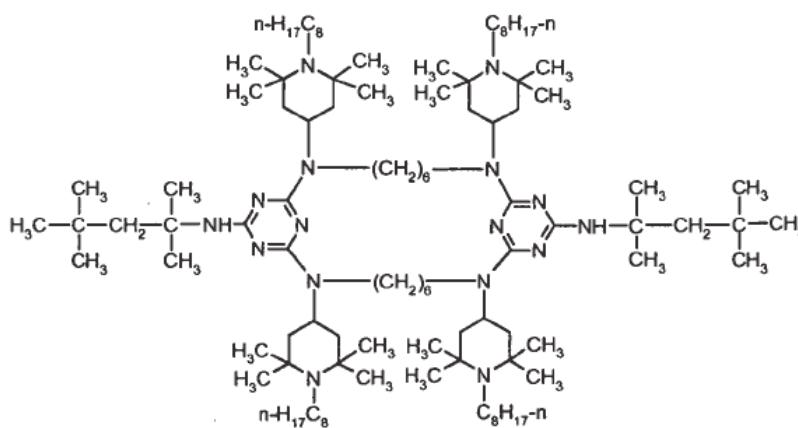
## ES 2 435 468 T3

Punto de fusión: 112 - 135°C

El análisis por LCMS proporciona la siguiente distribución de productos en el residuo final sin purificar:

Componente	Cantidad aproximada (%)	Masa encontrada
Chimassorb 966 (material de partida)	< 5%	1196 no detectada
Mono-sustituido	10 - 20%	1416
Di-sustituido	30 - 50%	1514
Tri-sustituido	10 - 20%	1612
Tetra-sustituido	10 - 20%	1710

**Ejemplo 3:** Síntesis del compuesto (103) a partir de Chimassorb 966.



(103)

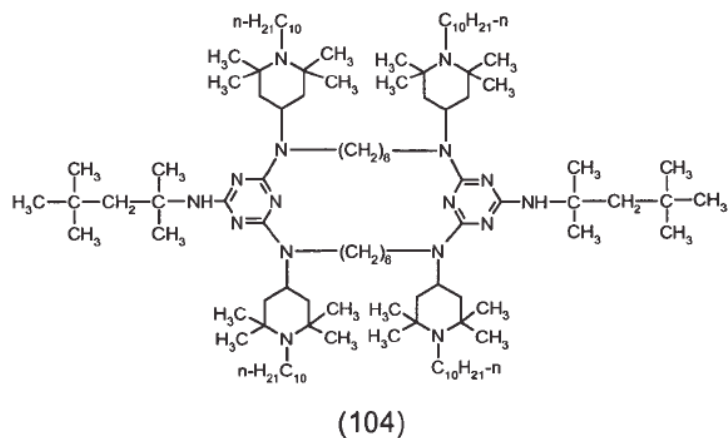
- 5 Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 50,0 g de Chimassorb 996, 200 ml de 1,2-diclorobenceno, 23,0 g de carbonato de potasio, 1,0 g de yoduro de potasio y 56,0 g de 1-bromo octano. La mezcla se mantiene bajo agitación durante 18 horas a temperatura de reflujo. Luego, se añaden 200 ml de agua a la solución de reacción enfriada y se separa luego la fase orgánica y se concentra a presión reducida. Luego, se analiza la reacción sin purificar por RMN <sup>1</sup>H para revelar que la mayor parte de los grupos N-H de las unidades 2,2,6,6-tetrametilpiperidínicas de Chimassorb 966 se convierten en el correspondiente N-octilo formando así el compuesto (103).

Punto de fusión: 125 - 195°

El análisis por LCMS proporciona la siguiente distribución de productos en el residuo final sin purificar

Componente	Cantidad aproximada (%)	Masa encontrada
Chimassorb 966 (material de partida)	< 5%	1196 no detectada
Mono-sustituido	~10%	1338
Di-sustituido	~30%	1423
Tri-sustituido	~45%	1535
Tetra-sustituido	~15%	1648

**Ejemplo 4:** Síntesis del compuesto (104) a partir de Chimassorb 966.



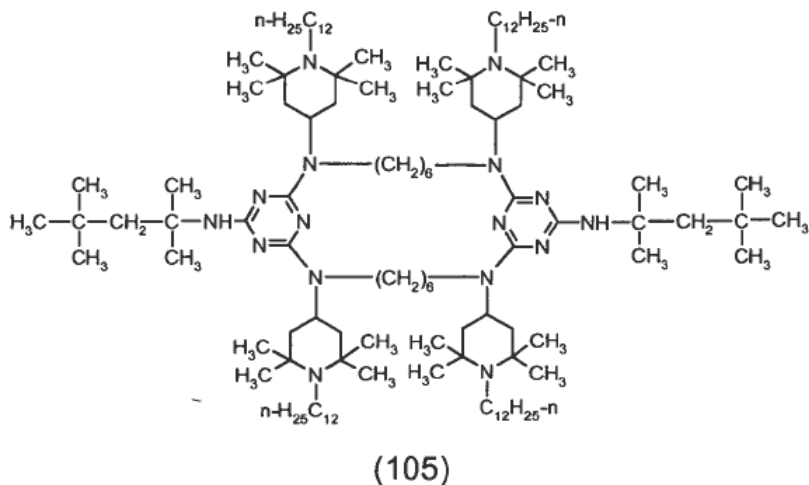
5 Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 50,0 g de Chimassorb 966, 200 ml de 1,2-diclorobenceno, 23,0 g de carbonato de potasio, 1,0 g de yoduro de potasio y 56,0 g de 1-bromo-decano. La mezcla se mantiene bajo agitación durante 10 horas a temperatura de reflujo. Luego, se añaden 200 ml de agua a la solución de reacción enfriada y se separa la fase orgánica y se concentra a presión reducida. El residuo sin purificar se analiza por RMN <sup>1</sup>H para revelar que la mayor parte de los grupos N-H de las unidades 2,2,6,6-tetrametilpiperidínicas de Chimassorb 966 se convierten en el correspondiente N-decilo formando así el compuesto (104).

10 Punto de fusión: 76 - 109°C

El análisis por LCMS proporciona la siguiente distribución de productos en el residuo final sin purificar

Componente	Cantidad aproximada (%)	Masa Encontrada
Chimassorb 966 (material de partida)	< 5%	1196 no detectada
Mono-sustituido	~10%	1338
Di-sustituido	~20%	1478
Tri-sustituido	~20%	1619
Tetra-sustituido	~15%	1759

**Ejemplo 5:** Síntesis del compuesto 105 a partir de Chimassorb 966.



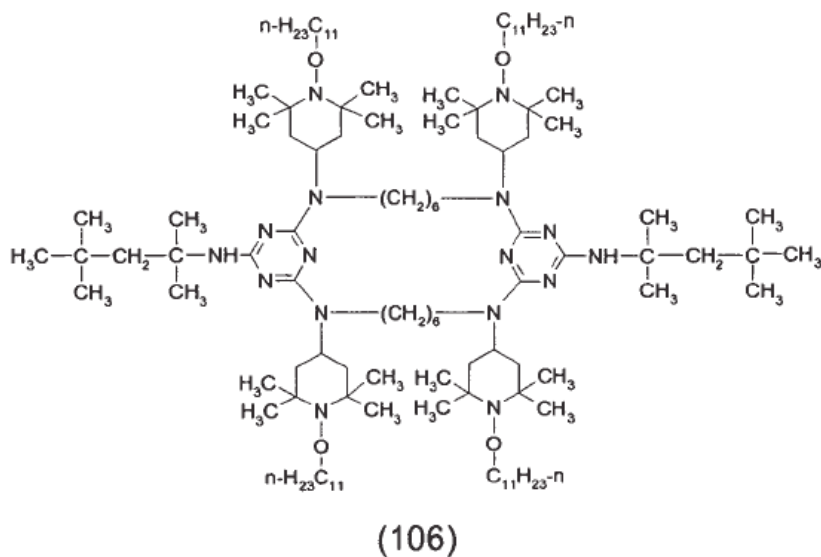
- 5 Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 50,0 g de Chimassorb 996, 250 ml de 1,2-diclorobenceno, 23,0 g de carbonato de potasio, 1,0 g de yoduro de potasio y 63,0 g de bromuro de 1-dodecilo. La mezcla se mantiene bajo agitación durante 35 horas a temperatura de reflujo. Luego, la solución filtrada se recristaliza con etanol y se deseca a presión reducida. El análisis de RMN <sup>1</sup>H del precipitado blanco obtenido revela que la mayor parte de los grupos N-H de las unidades de 2,2,6,6-tetrametilpiperidínicas de Chimassorb 966 se convierten en el correspondiente N-decilo formando así el compuesto 105.

Punto de fusión: 126 - 152°C

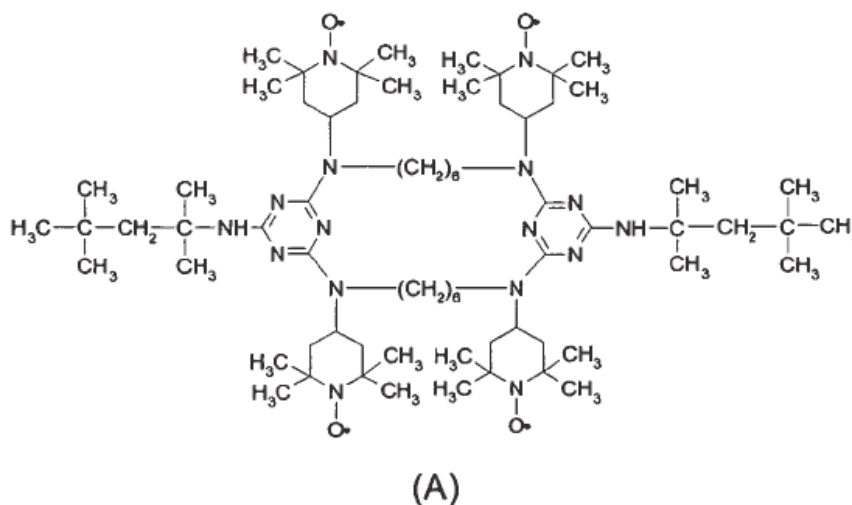
El análisis por LCMS proporciona la siguiente distribución de productos en el residuo final sin purificar:

Componente	Cantidad aproximada (%)	Masa Encontrada
Chimassorb 966 (material de partida)	~10%	1198
Mono-sustituido	~20%	1366
Di-sustituido	~30%	1535
Tri-sustituido	~25%	1702
Tetra-sustituido	~10%	1871

- 10 **Ejemplo 6:** Síntesis del compuesto (106) a partir del compuesto A.



Síntesis del compuesto (A) a partir de Chimassorb 966:



El compuesto A se puede preparar de acuerdo con el procedimiento reportado en el documento WO 2002058844 t o por medio de los procedimientos de oxidación del estado del arte.

Síntesis del compuesto (106):

- 5 Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 100,0 g del compuesto A, 500 ml de diclorometano, 147,0 g de dodecil aldehído, 60,0 g de ácido acético y 3,0 g de cloruro de cobre (I). Luego, se añaden 80,0 g de solución de peróxido de hidrógeno al 30% en agua gota a gota a la mezcla agitada manteniendo la temperatura a menos de 37°C. A continuación, se deja que la reacción reaccione 19 horas a 37°C y después de eso se añade la solución de hidróxido de sodio al 30% a la mezcla hasta que el pH de la fase acuosa sea 11. Se separa la fase orgánica de la fase acuosa, se lava dos veces con agua y se concentra al vacío. Se lava el residuo con etanol para obtener un sólido de color ligeramente marrón.
- 10

Punto de fusión: 127 - 137°C

El análisis por LCMS proporciona la siguiente distribución de productos en el residuo final sin purificar:

Componente	Cantidad aproximada (%)	Masa encontrada
Chimassorb 966 (material de partida)	≤ 5%	1196 no detectada
Mono-sustituido	≤ 5%	1368
Di-sustituido	~20%	1538
Tri-sustituido	~35%	1708
Tetra-sustituido	~45%	1878

- 15 I. Síntesis alternativa del compuesto (106):

Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 30,0 g del compuesto B, 50 ml de dicloroetano y 300 ml de clorobenceno. Se añaden gota a gota 42,0 g de peróxido de lauroilo disueltos en 100 ml de dicloroetano a la mezcla agitada durante un período de 3 horas a una temperatura de 105°C. Se continúa la agitación durante 8 horas a la temperatura indicada. Se concentra la mezcla de reacción al vacío. Se añaden 400 ml de isopropanol y se calienta la mezcla a 75°C. Mientras se agita a esta temperatura, el producto comenzó a precipitar. Después de 2 h, se enfría la mezcla a temperatura ambiente. Se recoge el sólido por filtración y se lava dos veces con isopropanol frío. Se obtiene el compuesto (106) como un sólido de color blancuzco (23 g).

20

Punto de fusión: 125 - 145°



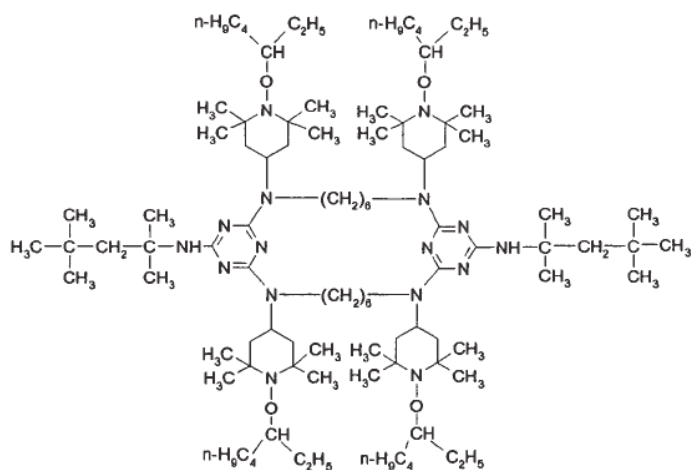
## II. Síntesis alternativa adicional del compuesto (106):

a) Preparación de peróxido de  $\alpha,\alpha'$ -dihidroxidododecilo

5 Se disuelven 30,0 g dodecanal en 45 ml de tert-butil-metil éter. Se añaden 36 g de solución de peróxido de hidrógeno al 30% durante un período de 15 minutos y se agita la emulsión que se forma durante 3 h a temperatura ambiente. Se extrae la mezcla de reacción 5 veces con 10 ml de agua y posteriormente se seca sobre sulfato de sodio. Se remueve el disolvente al vacío para obtener el producto como un polvo blanco (20,9 g)

10 b) Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 3,0 g del compuesto A, 5 ml de dicloroetano y 30 ml de clorobenceno. Se añaden gota a gota 4,2 g de peróxido de  $\alpha,\alpha'$ -dihidroxidododecilo disueltos en 10 ml de clorobenceno a la mezcla agitada durante un período de 2 horas a una temperatura de 105°C. Se continúa la agitación durante 8 horas a la temperatura indicada. Se concentra la mezcla de reacción al vacío. Se añaden 40 ml de isopropanol y se calienta la mezcla a 75°C. Mientras se agita a esta temperatura, el producto comienza a precipitar. Después de 3 h, se enfría la mezcla a temperatura ambiente. Se recoge el sólido por filtración y se lava dos veces con isopropanol frío. Se obtiene el compuesto (6) como un sólido blancuzco (2,2 g).

15 Punto de fusión: 124 a 145°C

**Ejemplo 7:** Síntesis del compuesto (107) a partir del compuesto A.

(107)

20 Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 50,0 g del compuesto A, 200 ml de diclorometano, 73,5 g de 2-etilcapronaldehyde, 30,0 g de ácido acético y 1,5 g de cloruro de cobre (I). Luego, se añaden gota a gota 40,0 g de solución de peróxido de hidrógeno al 30% en agua a la mezcla agitada en 1 hora y 30 minutos manteniendo la temperatura a menos de 39°C. A continuación, se deja que la reacción reaccione durante 19 horas a 39° C y después de eso, se añade solución de hidróxido de sodio al 30% a la mezcla hasta que el pH de la fase acuosa es 11. Se separa la fase orgánica de la fase acuosa, se lava dos veces con agua y se concentra al vacío, obteniéndose un sólido blanco.

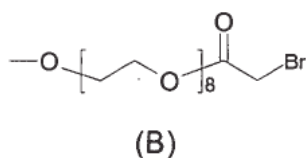
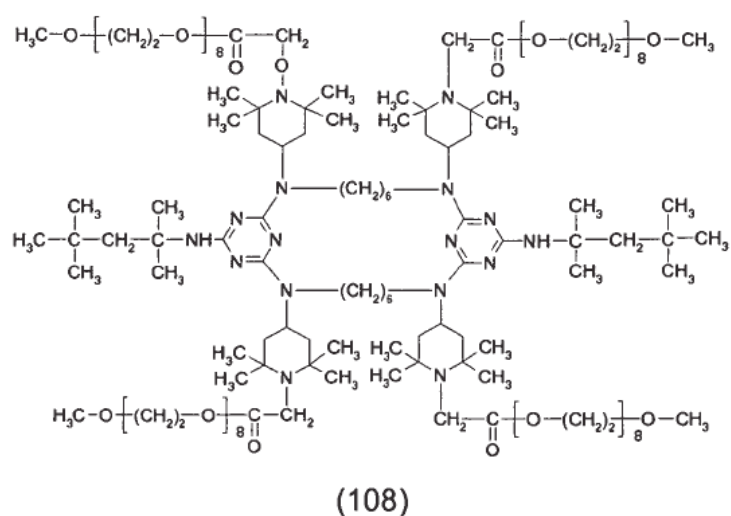
25

Punto de fusión: 213 - 222°C

El análisis por LCMS proporciona la siguiente distribución de productos (%) en el sólido final:

Componente	Cantidad aproximada (%)	Masa encontrada
Material de partida	≤ 5%	1258 no detectada
Mono-sustituido	~10%	1357
Di-sustituido	~20%	1456
Tri-sustituido	15 - 25%	1556
Tetra-sustituido	35 - 45%	1655

**Ejemplo 8:** Síntesis del compuesto (108) a partir de Chimassorb 966 y el compuesto (B).



Síntesis del compuesto (B):

- 5 Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 140,0 g de éter metílico de poli (etilen glicol) (Mw = 350), 133,6 g de bromoacetato de etilo, 2,0 g de ácido p-toluenosulfónico monohidratado, 400 ml de xileno. La mezcla se mantiene bajo agitación durante 16 horas a temperatura de reflujo. Luego, la solución se concentra al vacío y se filtra. El análisis de RMN <sup>1</sup>H del líquido obtenido confirma la estructura del compuesto B.

- 10 Síntesis del compuesto (108):

Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 50,0 g de Chimassorb 966, 500 ml de cloro-benceno, 109,0 g del compuesto (B), 34,5 g de carbonato de potasio y 6,9 g de yoduro de potasio. La mezcla se mantiene bajo agitación durante 16 horas a temperatura de reflujo. Luego, se añade agua a la solución filtrada y se separa la fase orgánica y se concentra al vacío. El residuo se lava con etanol y posteriormente con agua. El precipitado formado se filtra y se deseca en horno. El análisis de RMN <sup>1</sup>H del precipitado obtenido revela que la mayor parte de los grupos N-H de las unidades de 2,2,6,6-tetrametilpiperidínicas de Chimassorb 966 se convierten en los correspondientes grupos N-alkilo formando así el compuesto (108) .

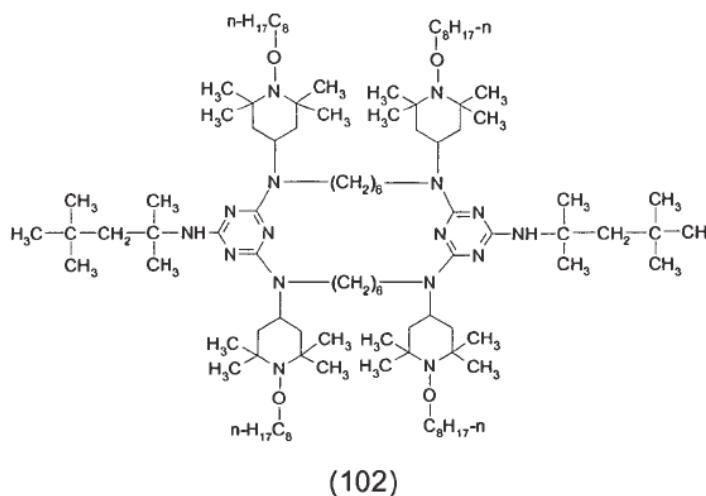
- 15

Punto de fusión: 128 - 140°C.

El análisis del cromatograma GPC-UV proporciona la siguiente distribución de productos:

Componente	Cantidad aproximada (%)	Masa encontrada
Material de partida	≤ 5%	1215 no detectada
Mono-sustituido	~25%	1720
Di-sustituido	~35%	2010
Tri-sustituido	~30%	2364
Tetra-sustituido	~10%	2730

**Ejemplo 9:** Síntesis alternativa del compuesto (102) a partir del compuesto (A).



- 5 Un matraz de fondo redondo de cuatro bocas, equipado con un agitador mecánico, un termopar, un embudo de goteo y un condensador se carga sucesivamente con 3,0 g del compuesto A, 10 ml de dicloroetano y 15 ml de clorobenceno. Se añaden gota a gota 3,3 g de peróxido de nonaolo disueltos en 10 ml de dicloroetano a la mezcla agitada durante un período de 1,5 h a una temperatura de 105°C. Se continúa la agitación durante 10 h a la temperatura indicada. Se concentra la mezcla de reacción al vacío. Se añaden 40 ml de isopropanol y se calienta la mezcla a 75°C. Mientras se agita a esta temperatura, el producto comienza a precipitar. Después de 2 h, la mezcla se enfría a temperatura ambiente. Se recoge el sólido por filtración y se lava dos veces con isopropanol frío. Se obtiene el compuesto (102) como un sólido de color blancuzco (2,3 g).

Punto de fusión: 162 - 169°C

Datos de la aplicación:

Fabricación de la película:

- 15 En un mezclador turbo (Caccia, Labo 10) se mezclan los aditivos con LDPE. Se extrude la mezcla a una temperatura máxima de 200°C usando una extrusora de doble tornillo O. M. C. (modelo ebv 19/25) para los gránulos. Se mezclan posteriormente los gránulos y se diluyen con el mismo LDPE con el fin de obtener la composición final para la preparación de una película con un espesor de 150 μm, utilizando una extrusora de soplado (Dolci (RTM)) trabajando a una temperatura máxima de 210°C. Las concentraciones finales de las películas de LDPE se indican en la Tabla 1.

Tabla 1: Composición final de las películas de LDPE

Referencia	Aditivos
Película 1	ninguno
Película 2	0,4% de Chimassorb 966 (producto comercial como referencia)
Película 3	0,4% del compuesto (106)
Película 4	0,4% del compuesto (105)
Película 5	0,4% del compuesto (107)
Película 6	0,4% de Tinuvin NOR 371 (producto comercial como referencia)
Película 7	0,4% de Chimassorb 119 (producto comercial como referencia)
Película 8	0,4% de Adeka Stab LA 81

Los recuentos de geles:

- 5 Se cuenta el No. de Geles/m<sup>2</sup> en las películas de LDPE con aditivo con Film Scan FS3, vendido por OCS Optical Control System. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2: No. de Geles / m<sup>2</sup> en películas de LDPE con aditivos

Película	No. de geles / m <sup>2</sup>				Suma
	< 400 µm	400 - 800 µm	800 - 1200 µm	> 1200 µm	
Película 1	79	10	2	0	91
Película 2	1505	80	1,4	0	1586
Película 3	334	35	2	0	371
Película 4	371	57	3	0	431
Película 5	317	39	2	1	359
Película 6	418	25	1	0	445

Desempeño de los aditivos como estabilizantes en películas de LDPE:

- 10 Exposición a la luz: Se exponen películas de LDPE en un medidor de condiciones atmosféricas Atlas (modelo Ci65A) equipado con una lámpara de xenón de 6500 W (0,35 W / m<sup>2</sup>; ciclo de luz continua, temperatura del panel negro = 63° C).

Parámetros de evaluación:

- 15 1) Incremento de carbonilo: La evaluación del incremento de la banda de carbonilo (1710 cm<sup>-1</sup>) en películas de LDPE junto con 0,4% de aditivo con el compuesto están bajo pruebas de aplicación para evaluar el desempeño como estabilizadores de la luz / calor.

El desempeño estabilizador de los compuestos 105 y 107 se representan en las Tablas 3 a 6.

## ES 2 435 468 T3

Tabla 3: Incremento de carbonilo de películas de LDPE de 150 µm con aditivo después de exposición WOM

Tiempo de exposición (h)						
Película	0	540	1010	1530	3070	5130
Película 6 (0,4% de Tinuvin NOR 371)	0,000	0,010	0,022	0,032	0,059	0,114
Película 5 (0,4% del compuesto 107)	0,000	0,006	0,017	0,032	0,059	0,108

Tabla 4: % de estiramiento hasta rompimiento de películas de LDPE de 150 µm con aditivo después de exposición WOM

Tiempo de exposición (h)					
Película	0	1030	1765	3060	4380
Película 6 (0,4% de Tinuvin NOR 371)	100	92	91	77	66
Película 5 (0,4% del compuesto 107)	100	100	88	88	65

5

Tabla 5: Incremento de carbonilo de películas de LDPE de 150 µm con aditivo después de exposición WOM

Tiempo de exposición (h)						
Película	0	1091	2225	2910	3760	5110
Película 6 (0,4% de Tinuvin NOR 371)	0,000	0,016	0,026	0,033	0,043	0,051
Película 7 (0,4% de CHIMASSORB 119)	0,000	0,007	0,025	0,029	0,037	0,049
Película 4 (0,4% del compuesto 105)	0,000	0,007	0,019	0,023	0,033	0,039
Película 8 (0,4% de ADK STAB LA 81)	0,000	0,019	0,024	0,027	0,033	0,037

Tabla 6: % de estiramiento hasta rompimiento de películas de LDPE de 150 µm con aditivo después de exposición WOM

Tiempo de exposición (h)					
Película	0	1650	3335	5110	36955
Película 6 (0,4% de Tinuvin NOR 371)	100	99	99	86	75
Película 7 (0,4% de CHIMASSORB 119)	100	96	93	93	55
Película 4 (0,4% del compuesto 105)	100	95	95	87	74
Película 8 (0,4% de ADK STAB LA 81)	100	94	94	88	80

10

Desempeño como retardantes de llama en películas de PP:

Procesamiento y prueba de llama:

- 5 A menos que se indique lo contrario, se extrude el polipropileno comercial (MOPLen HF500N, fabricante: *Basell*) en una extrusora de doble tornillo de rotación conjunta ZSK25 de Coperion Werner & Pfleiderer a una temperatura de  $T_{max} = 230^{\circ}C$  (zonas de calentamiento 1 - 6), una tasa de procesamiento de 4 kg / h y 100 rpm después de la adición de estabilización de nivel básico (0,3% de IRGANOX B225 + 0,05% de estearato de Ca, IRGANOX B225 es una mezcla en proporción 1:1 de IRGAFOS 168 e IRGANOX 1010) y los aditivos indicados en las Tablas 1 - 2. Después de enfriar en un baño de agua se granula el filamento del polímero.

Las muestras de ensayo se preparan mediante moldeo por compresión en una prensa caliente (espesor de películas = 200  $\mu m$ , 250 x 110 mm, Fontjine TP200,  $p_{max} = 50$  kN,  $230^{\circ}C$ ).

- 10 Las muestras de ensayo se investigan por el retardo de llama de acuerdo con la norma DIN 4102-B2 (inflamación del borde, longitud de la llama = 40 mm).

Tabla 7 (prueba de llama en películas prensadas de 200  $\mu m$  de acuerdo con la norma DIN 4102-B2, ignición del borde, longitud de llama 40 mm, ex de datos PDR100388)

Ejemplo	Aditivos	Pérdida de peso / %	Longitud de la quemadura /mm	La quemadura gotea	Pasa/No pasa
Comparación 1	w/o	100	190	sí	No pasa
Invencción 1	0,50% del compuesto <b>106</b>	3.8	100	no	Pasa
Invencción 2	0,50% del compuesto <b>107</b>	6.9	102	sí	Pasa

- 15 Los valores bajos para la pérdida de peso y la longitud de la quemadura reflejan un mayor retardo de llama. Otro aspecto destacable que refleja el excelente comportamiento FR es que no gotea la quemadura.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende

(a) un polímero natural o sintético sujeto a degradación inducida por la luz, el calor o la oxidación, y

5 (b) 0,001 a 10% en peso, con respecto al peso del polímero natural o sintético de una mezcla de producto que contiene los componentes b-I, b-II, b-III y b-IV;

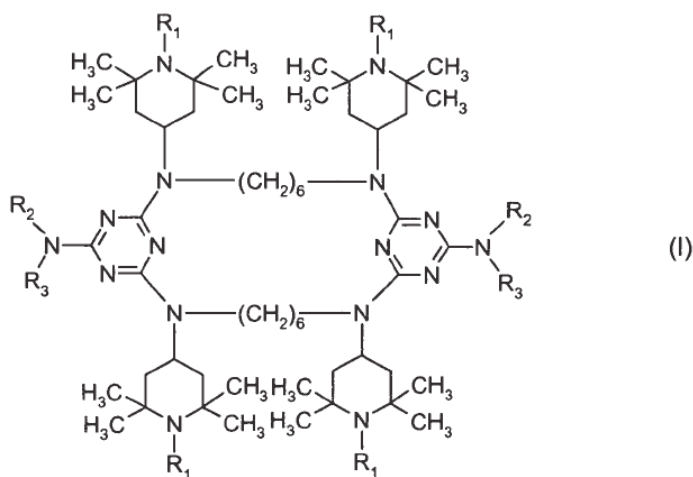
siendo el componente b-I un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 1 en una cantidad de 5 a 25 partes en peso,

siendo el componente b-II un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 2 en una cantidad de 5 a 35 partes en peso,

10 siendo el componente b-III un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 3 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso y

siendo el componente b-IV un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 4 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso, siendo la suma de las partes de componentes b-I a b-IV 100;

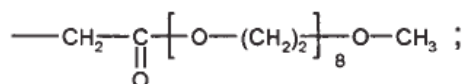
siendo la fórmula (I)



15

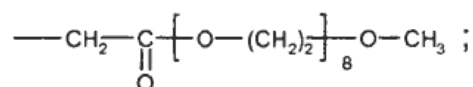
en donde

los radicales R<sub>1</sub> son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



en donde para el componente b-I y b-II los radicales R<sub>1</sub>, puede ser adicionalmente hidrógeno, oxígeno o hidroxilo;

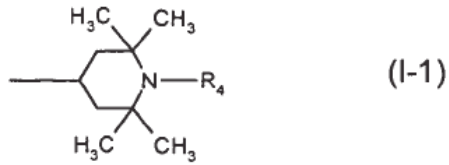
20 en donde grado de sustitución indica el número de sustituyentes R<sub>1</sub> que son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



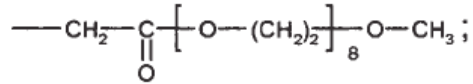
25

los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub> no sustituido o sustituido por 1 a 3 alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>; fenilo sustituido o no sustituido por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; fenilalquilo C<sub>7</sub>- C<sub>9</sub> sustituido o no sustituido en el fenilo por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y

alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; o un grupo de la fórmula (I-1))



en donde R<sub>4</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula

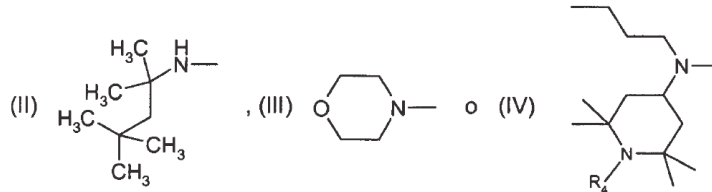


5 o

los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub>, junto con el nitrógeno al que están unidos, forman un grupo morfolino.

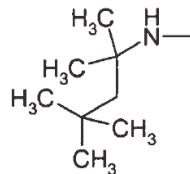
2. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 en donde los R<sub>1</sub> son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>12</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>12</sub>, cicloalcoxi C<sub>5</sub> - C<sub>6</sub>.

3. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 en donde el grupo -NR<sub>2</sub>R<sub>3</sub> es un grupo de las fórmulas



10

4. Una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en donde el grupo -NR<sub>2</sub>R<sub>3</sub> es de fórmula (II)

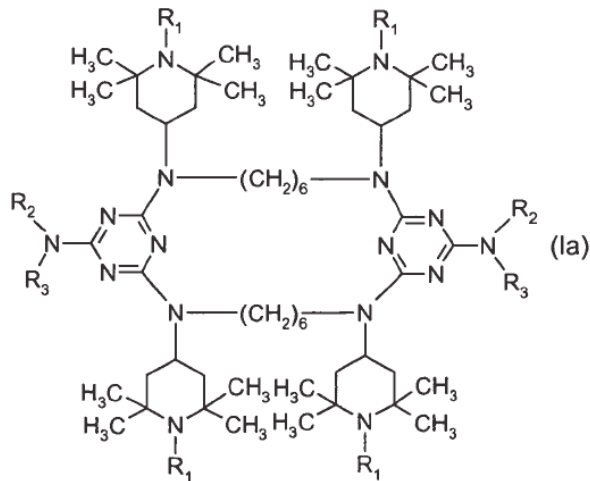


15

5. Una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde el polímero natural o sintético es una poliolefina.

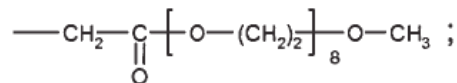
6. Un compuesto de fórmula (Ia)





en donde en la fórmula (Ia)

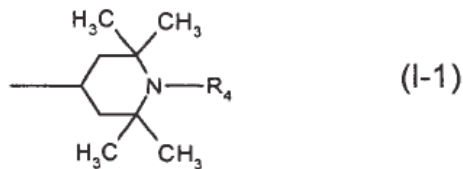
2, 3 o 4 de los radicales  $R_1$  son alquilo  $C_4 - C_{20}$ , alcoxi  $C_4 - C_{20}$ , cicloalcoxi  $C_3 - C_{12}$  o un grupo de la fórmula



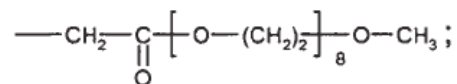
5 y los radicales restantes  $R_1$  son hidrógeno, oxígeno o hidroxilo;

los radicales  $R_2$  y  $R_3$  en las fórmulas (Ia) son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo  $C_1 - C_{12}$ , cicloalquilo  $C_5 - C_{12}$  no sustituido o sustituido por 1 a 3 alquilo  $C_1 - C_4$ , fenilo sustituido o no sustituido por 1 a 3 radicales seleccionados de  $-\text{OH}$  y alquilo  $C_1 - C_{10}$ ; fenilalquilo  $C_7 - C_9$  sustituido o no sustituido sobre el fenilo por 1 a 3 radicales seleccionados de  $-\text{OH}$  y

10 alquilo  $C_1 - C_{10}$ ; o un grupo de la fórmula (I-1)



en la que  $R_4$  es hidrógeno, alquilo  $C_4 - C_{20}$ , alcoxi  $C_4 - C_{20}$ , cicloalquilo  $C_3 - C_{12}$  o un grupo de la fórmula

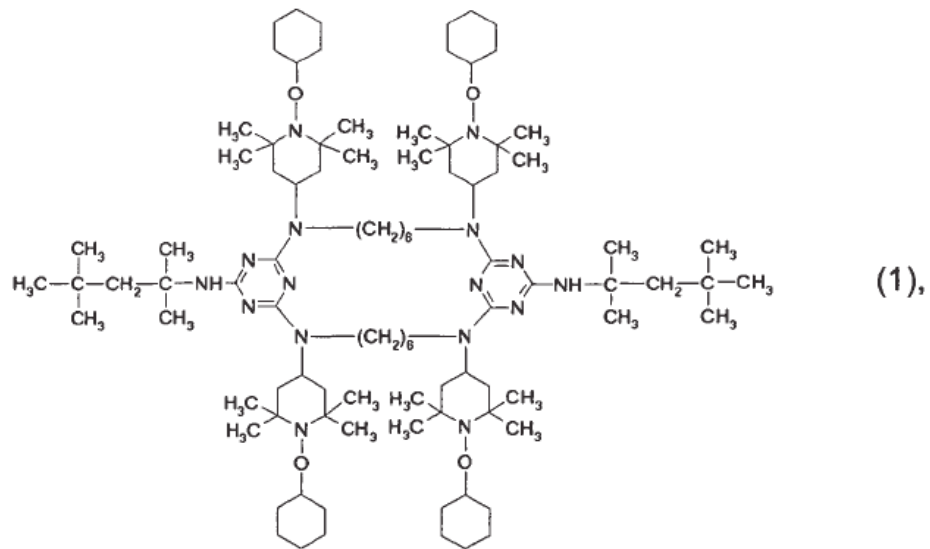


o

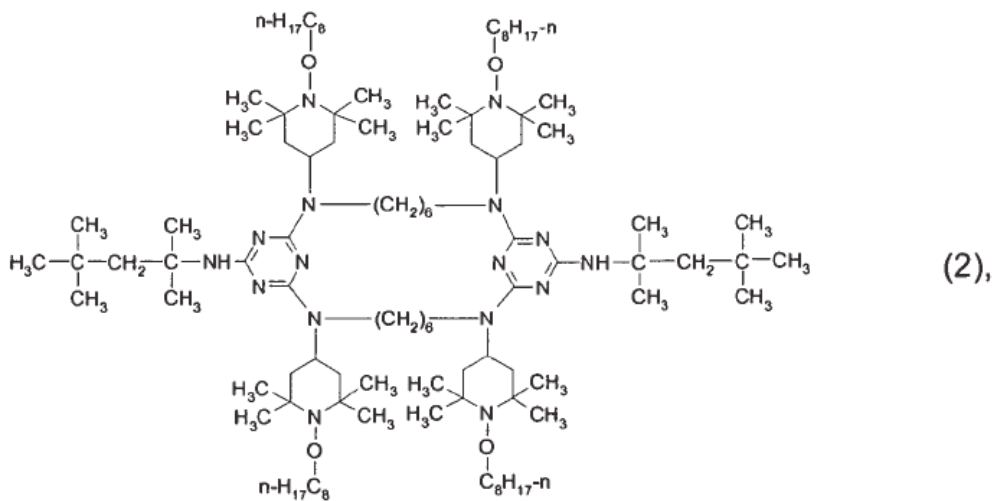
15 los radicales  $R_2$  y  $R_3$ , junto con el nitrógeno al que están unidos, forman un grupo morfolino.

7. Un compuesto que es

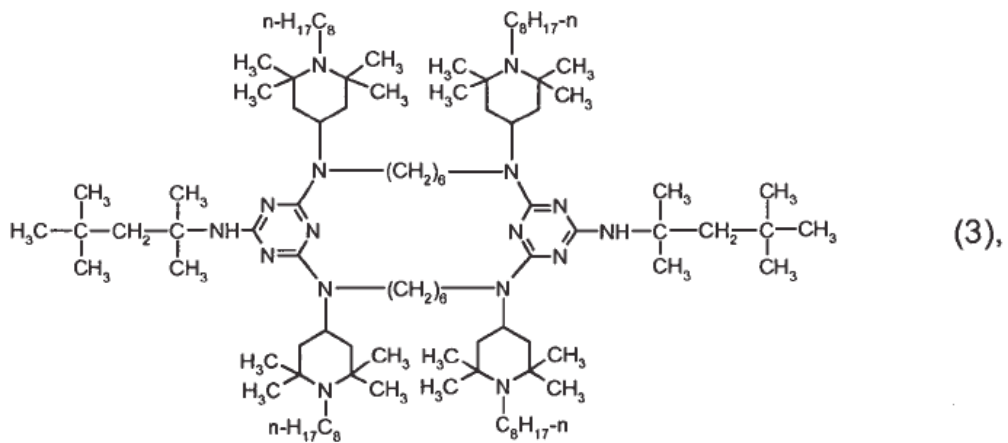
Compuesto (1)



Compuesto (2)

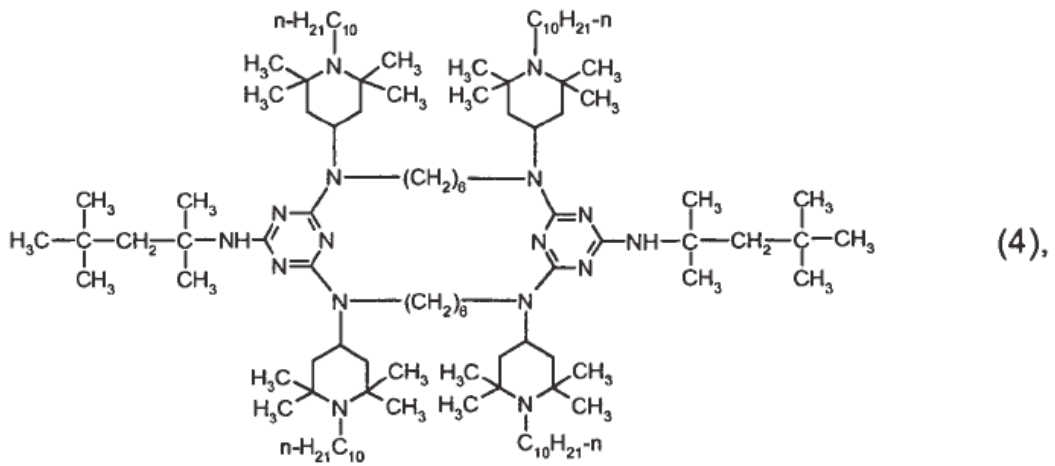


Compuesto (3)

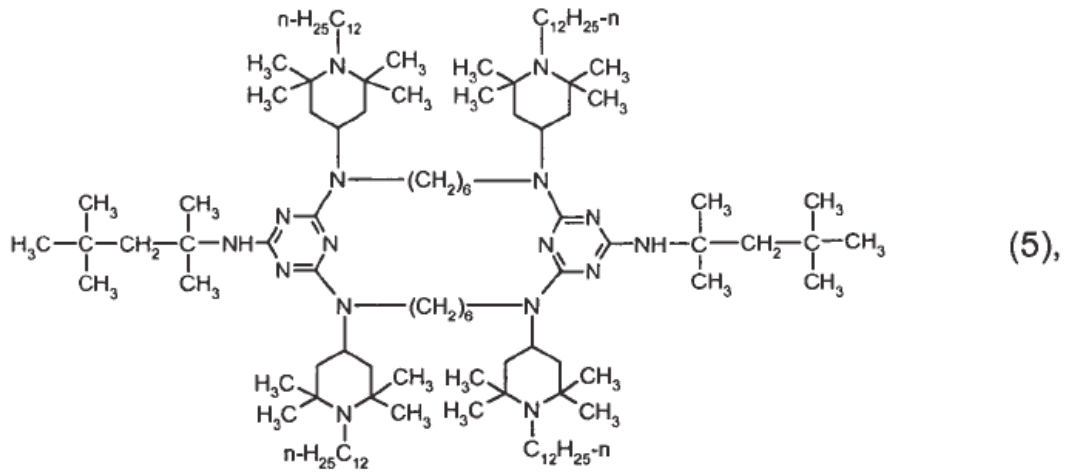


5

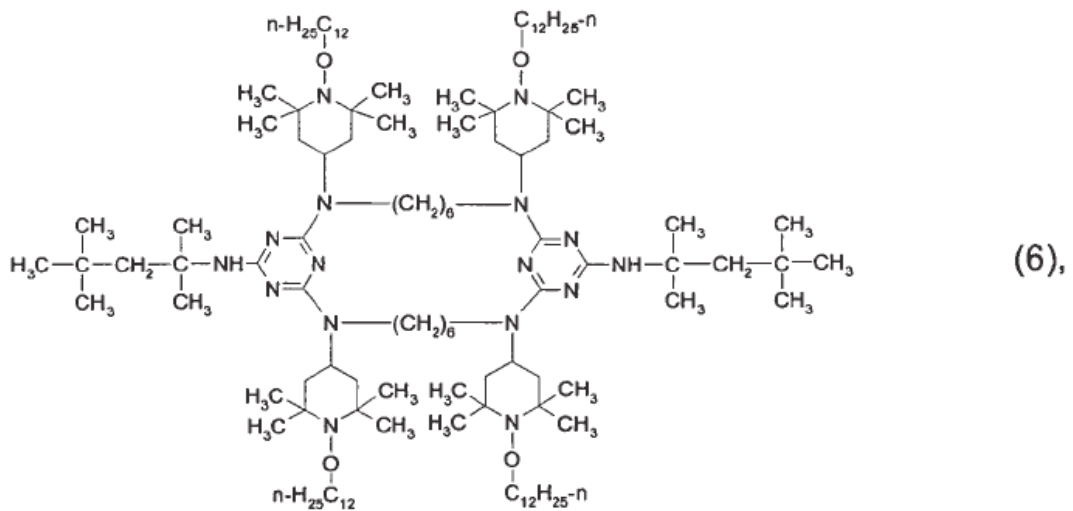
Compuesto (4)



Compuesto (5)

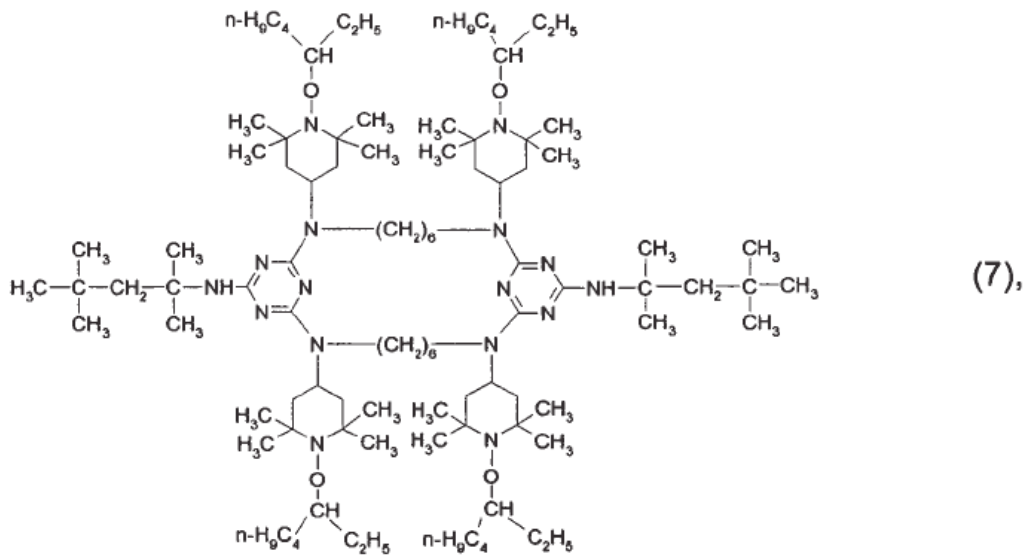


Compuesto (6)

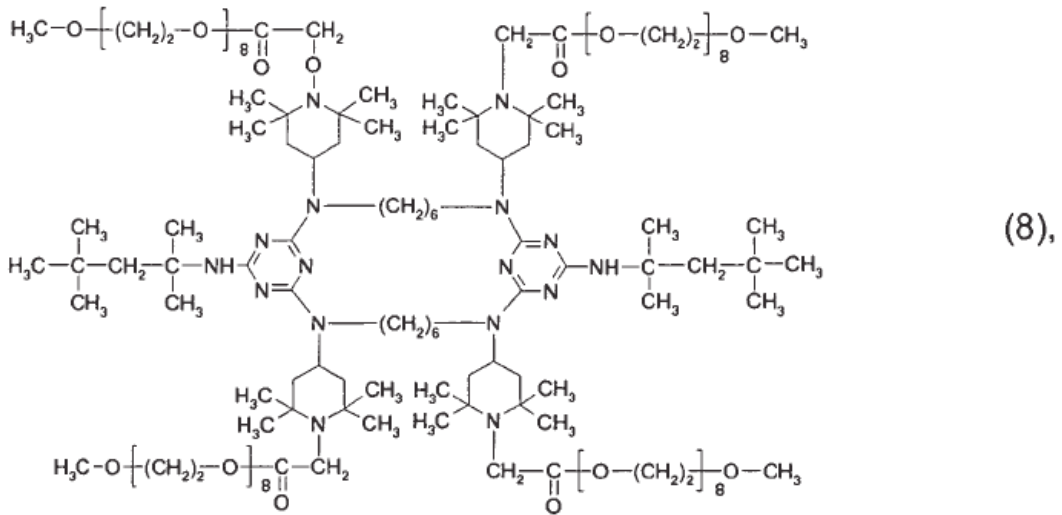


5

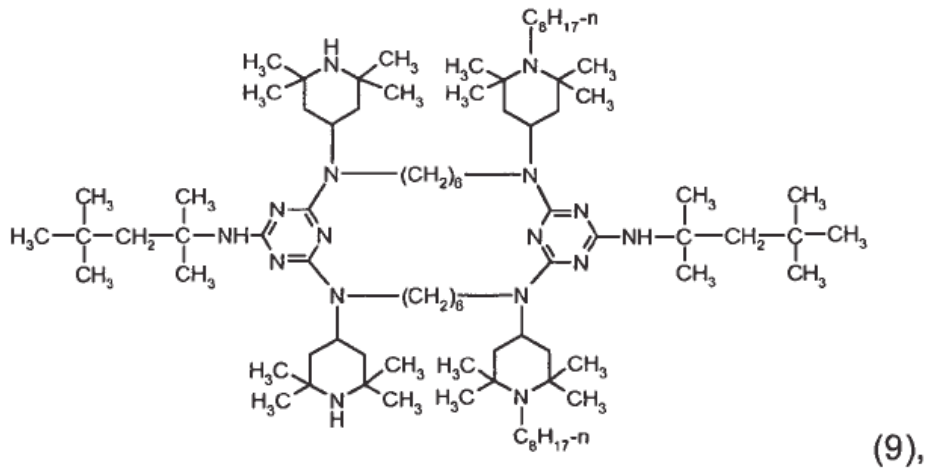
Compuesto (7)



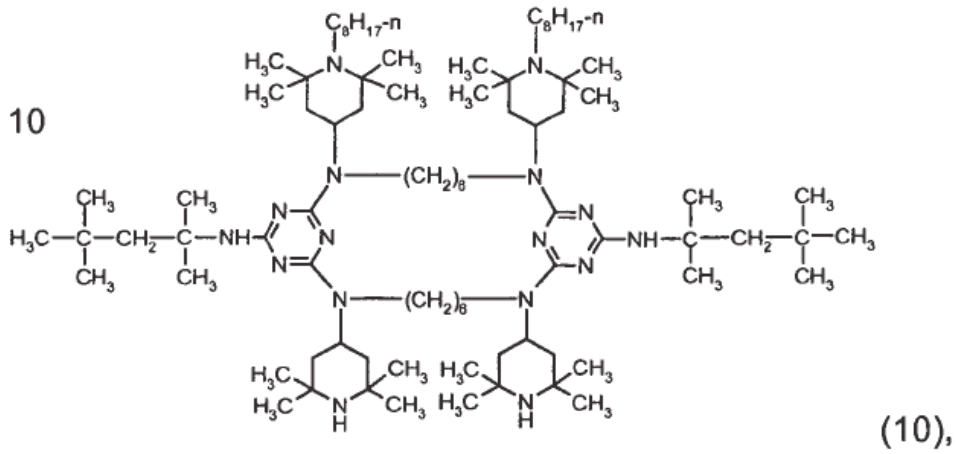
Compuesto (8)



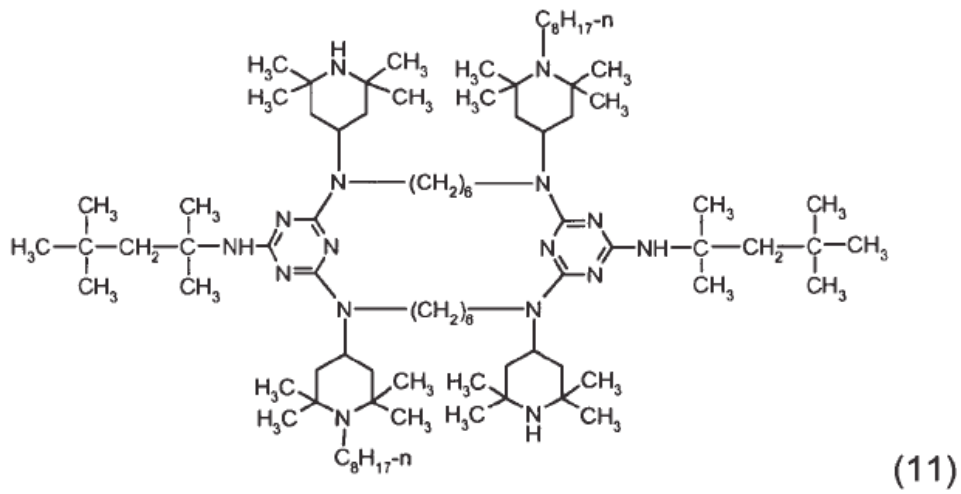
Compuesto (9)



Compuesto (10)

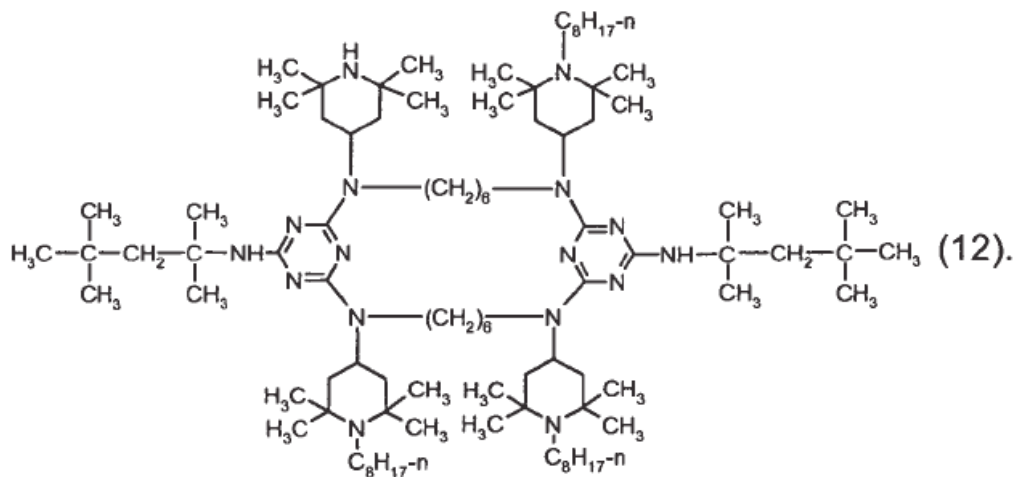


Compuesto (11)



o

5 Compuesto (12)



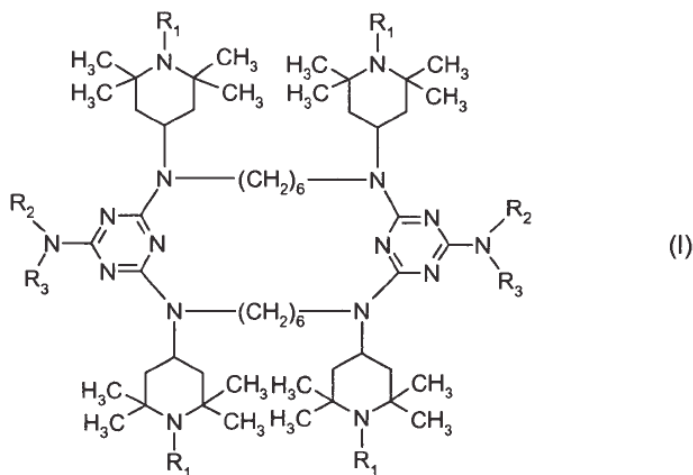
8. Una composición que comprende una mezcla de producto que contiene los componentes b-I, b-II, b-III y b-IV; siendo el componente b-I un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 1 en una cantidad de 5 a 25 partes en peso,

siendo el componente b-II un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 2 en una cantidad de 5 a 35 partes en peso,

siendo el componente b-III un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 3 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso y

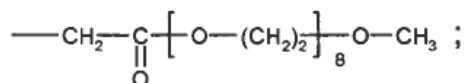
5 siendo el componente b-IV un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 4 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso, siendo la suma de las partes de componentes b-I a B-IV 100;

siendo la fórmula (I)



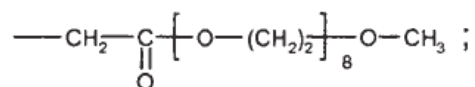
en donde

10 los radicales R<sub>1</sub> son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



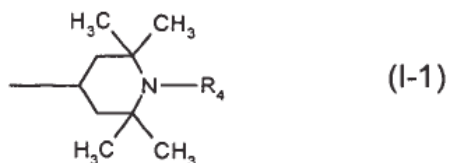
en donde para el componente b-I y b-II los radicales R<sub>1</sub>, puede ser adicionalmente hidrógeno, oxígeno o hidroxilo;

en donde grado de sustitución indica el número de sustituyentes R<sub>1</sub> que son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



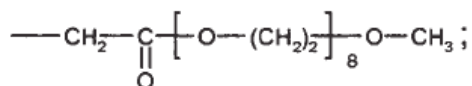
15

los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub> no sustituido o sustituido por 1 a 3 alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>; fenilo sustituido o no sustituido por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; fenilalquilo C<sub>7</sub> - C<sub>9</sub> sustituido o no sustituido en el fenilo por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; o un grupo de la fórmula (I-1))



20

en donde R<sub>4</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



o

los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub>, junto con el nitrógeno al que están unidos, forman un grupo morfolino.

5 9. Un proceso para la estabilización de un polímero natural o sintético sujeto a degradación inducida por luz, calor u oxidación que comprende la incorporación en dicho polímero de 0,001 a 10% en peso, con respecto al peso del polímero natural o sintético de una composición de acuerdo con la reivindicación 8.

10. Un artículo agrícola elaborado a partir de

(a) un polímero natural o sintético sujeto a degradación inducida por la luz, el calor o la oxidación, y

10 (b) 0,001 a 10% en peso, con respecto al peso del polímero natural o sintético de una mezcla de producto que contiene los componentes b-I, b-II, b-III y b-IV;

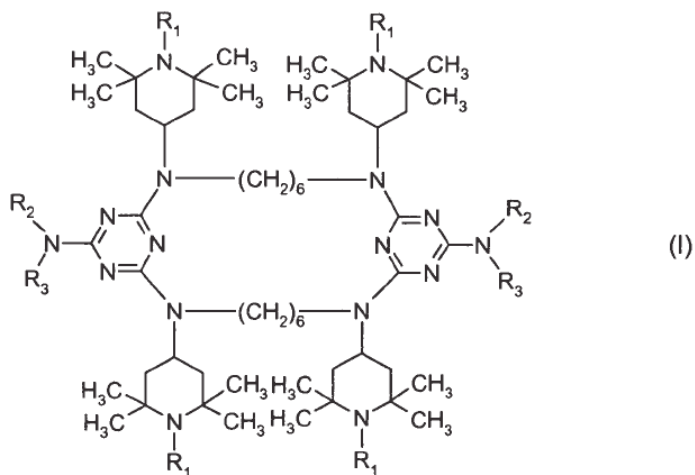
siendo el componente b-I un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 1 en una cantidad de 5 a 25 partes en peso,

siendo el componente b-II un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 2 en una cantidad de 5 a 35 partes en peso,

15 siendo el componente b-III un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 3 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso y

siendo el componente b-IV un compuesto de fórmula (I) con un grado de sustitución de 4 en una cantidad de 10 a 45 partes en peso, siendo la suma de las partes de componentes b-I a B-IV 100;

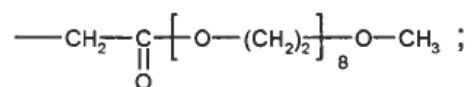
siendo la fórmula (I)



20

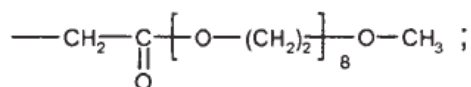
en donde

los radicales R<sub>1</sub> son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula

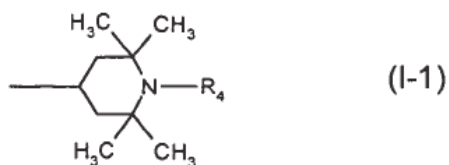


en donde para el componente b-I y b-II los radicales R<sub>1</sub>, puede ser adicionalmente hidrógeno, oxígeno o hidroxilo;

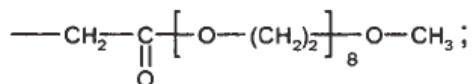
en donde grado de sustitución indica el número de sustituyentes R<sub>1</sub> que son alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula



- 5 los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son independientemente uno de otro hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub> no sustituido o sustituido por 1 a 3 alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub>; fenilo sustituido o no sustituido por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; fenilalquilo C<sub>7</sub> - C<sub>9</sub> sustituido o no sustituido en el fenilo por 1 a 3 radicales seleccionados de -OH y alquilo C<sub>1</sub> - C<sub>10</sub>; o un grupo de la fórmula (I-1)



en donde R<sub>4</sub> es hidrógeno, alquilo C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, alcoxi C<sub>4</sub> - C<sub>20</sub>, cicloalcoxi C<sub>3</sub> - C<sub>12</sub> o un grupo de la fórmula

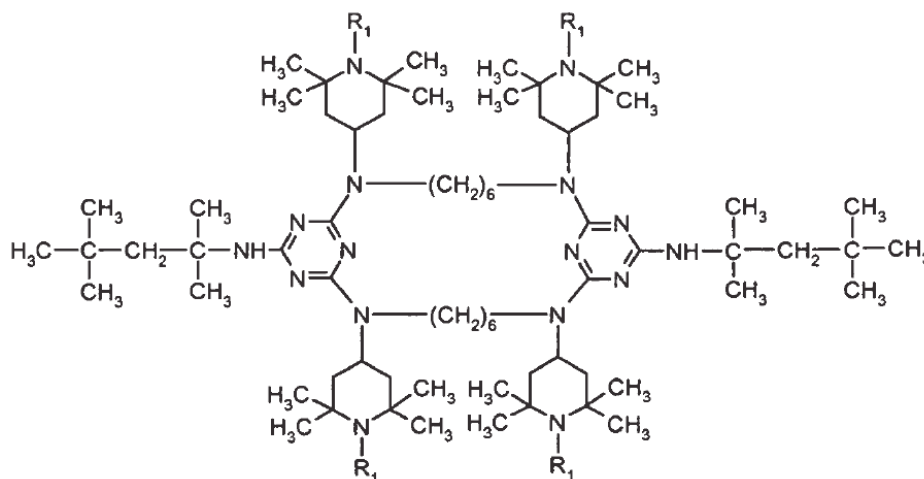


10

o

los radicales R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub>, junto con el nitrógeno al que están unidos, forman un grupo morfolino.

11. Un artículo agrícola de acuerdo con la reivindicación 10 en donde los compuestos de fórmula (I) son de fórmula (Ic)



15

y los R<sub>1</sub> son como se definió en la reivindicación 10.

12. El uso de una composición como se define en la reivindicación 8 para la estabilización de un polímero natural o sintético contra la degradación inducida por luz, calor u oxidación.

20

13. El uso de una composición como se define en la reivindicación 8 como un retardante de llama para un polímero natural o sintético.