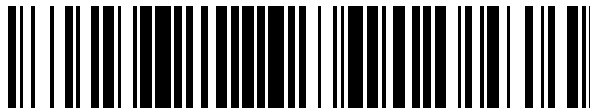


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 411**

51 Int. Cl.:  
**C07F 9/145** (2006.01)  
**C08K 5/526** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09779878 .9**  
96 Fecha de presentación: **23.06.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2313421**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.04.2011**

54 Título: **Mezclas líquidas de éster bis y tris fosfito con puente de oxialquileno**

30 Prioridad:  
**11.07.2008 US 134667 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.11.2012**

73 Titular/es:  
**BASF SE (100.0%)**  
**67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:  
**KING, ROSWELL EASTON;**  
**PADEGIMAS, STANLEY J.;**  
**BAKKE, BRIAN;**  
**MOORE, LUCAS R.;**  
**SHUM, SAI PING y**  
**CORDOVA, ROBERT**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 390 411 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).

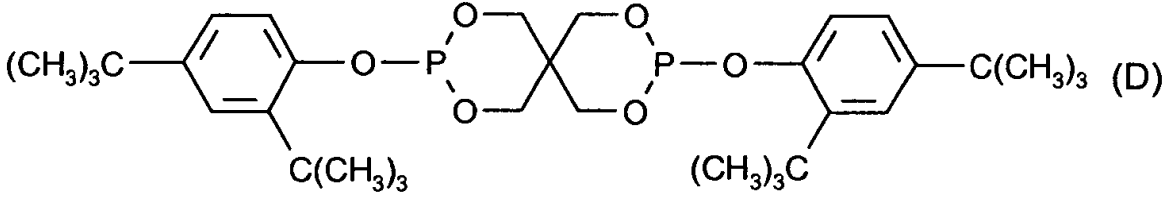
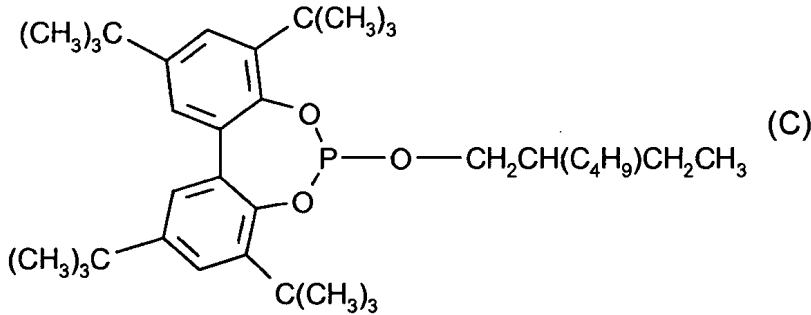
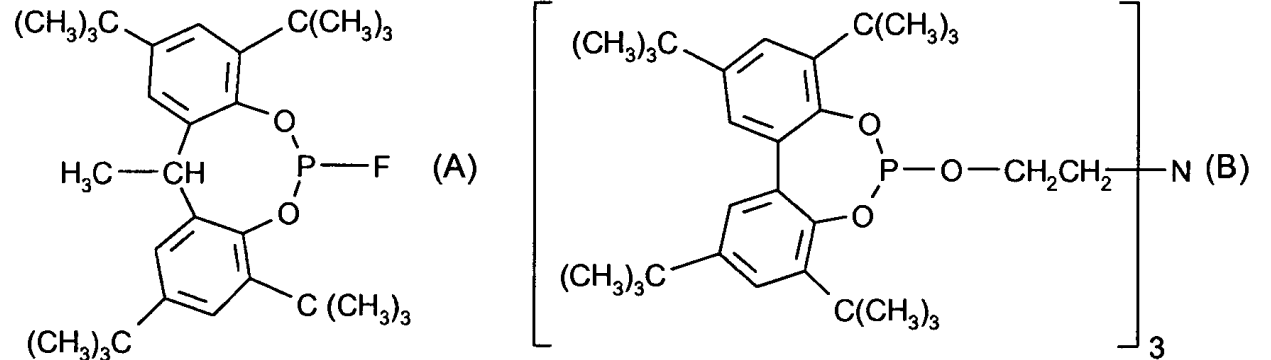
DESCRIPCIÓN

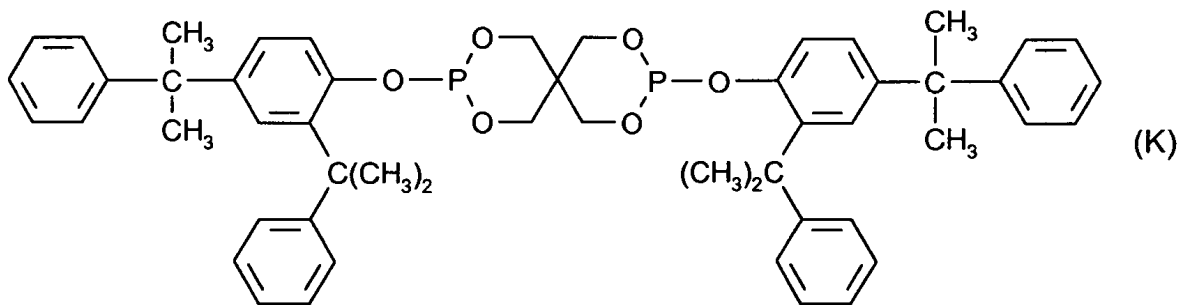
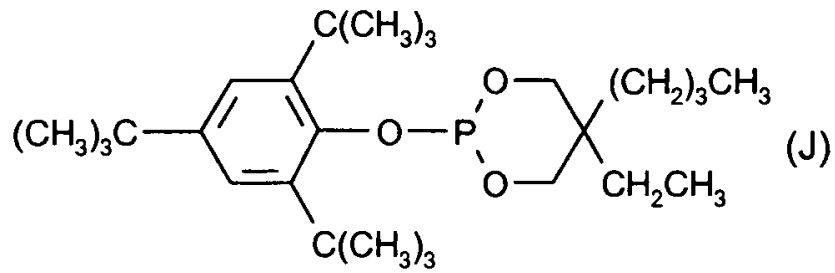
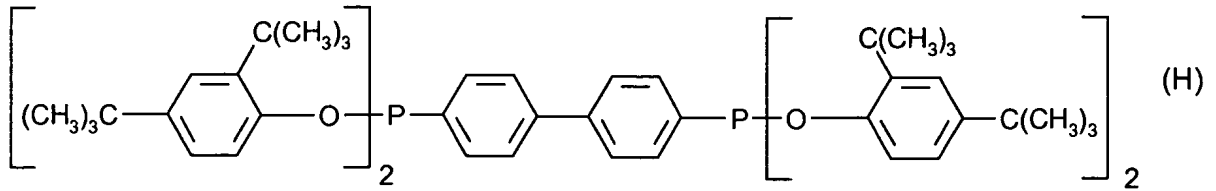
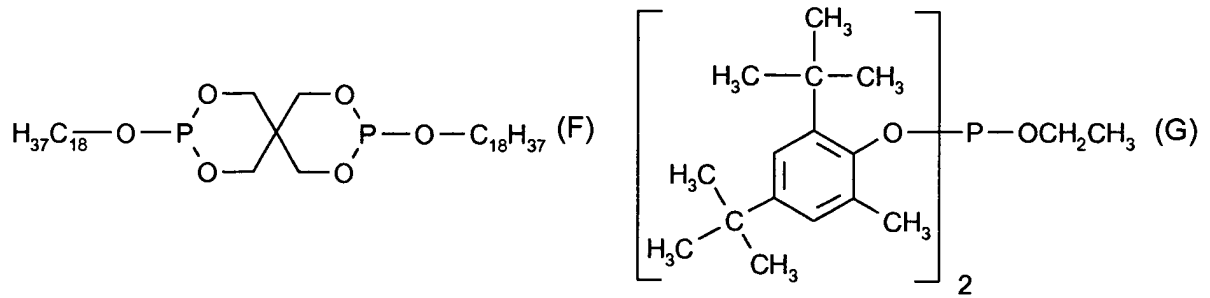
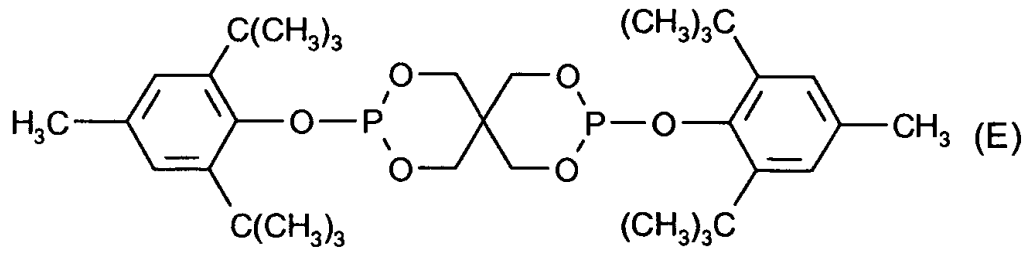
Mezclas líquidas de éster bis y tris fosfito con puente de oxialquileno

La invención se refiere a las mezclas de bis- y tris-fosfitos con puente de oxialquileno. Las mezclas de fosfito son líquidas a presión y temperatura ambiente. Los fosfitos y mezclas de fosfito son útiles para la estabilización de la poliolefinas.

Los compuestos de fósforo orgánico son estabilizadores bien conocidos en el procesamiento de polímeros. Por ejemplo, *Plastics Additives Handbook*, 4th Ed., R. Gaechter, H. Mueller, Eds., 1993, pages 40-71, describe la estabilización del polipropileno (PP) y del polietileno (PE).

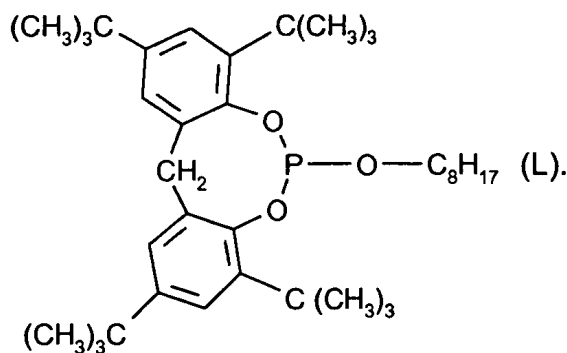
Estabilizadores conocidos de fosfito y fosfonito incluyen por ejemplo trifenil fosfito, difenil alquil fosfitos, fenil dialquil fosfitos, tris(nonilfenil) fosfito, trilauril fosfito, trioctadecil fosfito, distearil pentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-ter-butilfenil) fosfito, bis(2,4-di- $\alpha$ -cumilfenil) pentaeritritol difosfito, diisodecil pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-ter-butilfenil) pentaeritritol difosfito (D), bis(2,6-di-ter-butil-4-metilfenil) pentaeritritol difosfito (E), bisisodeciloxi-pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-ter-butil-6-metilfenil) pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tri-ter-butilfenil) pentaeritritol difosfito, tristearil sorbitol trifosfito, tetrakis (2,4-di-ter-butilfenil) 4,4'-bifenileno-difosfonito (H), 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-ter-butil-dibenzo[d,f][1,3,2]dioxafosfepin (C), 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-ter-butil-12-metil-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocina (A), bis(2,4-di-ter-butil-6-metilfenil) metil fosfito, bis(2,4-di-ter-butil-6-metilfenil) etil fosfito (G), 2,2',2'-nitriilo[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-ter-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito] (B), bis(2,4-di-t-butilfenil) octilfosfito, poli(4,4'-{2,2'-dimetil-5,5'-di-t-butilfenilsulfuro-}octilfosfito), poli(4,4'-{isopropilidenedifenol}-octilfosfito), poli(4,4'-{isopropilidenebis[2,6-dibromofenol]}-octilfosfito), poli(4,4'-{2,2'-dimetil-5,5'-di-t-butilfenilsulfuro-}pentaeritritil difosfito),





5

y



U.S. Pat. No. 3,096,345 se dirige a acetal y cetal fosfitos.

U.S. Pat. No. 6,824,711 enseña el tetrafenil dipropileno glicol difosfito y el tetrafenil polipropilenglicol difosfito, respectivamente. El sustrato diana es el PVC.

- 5 U.S. Pat. No. 3,501,430 revela tetrakis (nonilfenil) polipropileno glicol difosfito. Los estabilizadores revelados son para resinas que contienen halógeno.

JP 06 087984 revela una composición de resina poliolefinica que comprende un compuesto de fósforo específico, hidrotalcita y un agente antibloqueo.

DE 21 20 955 revela una composición que comprende, entre otros, polietileno de baja densidad y fenildifosfitos.

- 10 U.S. Pat. No. 3,829,396 se dirige a la estabilización de resinas de cloruro de vinilo y los polímeros de diolefina tales como caucho de butadieno estireno y terpolímero acrilonitrilo butadieno estireno. Se revelan el tetrakis (2,4-di-*t*-butilfenil) polipropileno glicol fosfito y el tetrakis *p*-nonilfenil tripropileno glicol difosfito.

U.S. published app. No. 2007/0254992 se dirige a la estabilización de polímeros obtenidos a partir de una emulsión o látex basado en agua. Se revela como un estabilizador el tetrafenil dipropileno glicol difosfito.

- 15 U.S. Pat. No. 7,067,570 se centra en las composiciones de polisiloxano de una parte. Los triésteres de fosfito son un componente.

JP2005170793 se dirige a las composiciones de poliisocianato orgánico. Las composiciones se estabilizan con una combinación de un antioxidante basado en fenol y un compuesto de fosfito orgánico.

U.S. Pat. No. 4,371,646 se dirige al 2,6-di-*ter*-butil fenil fosfitos.

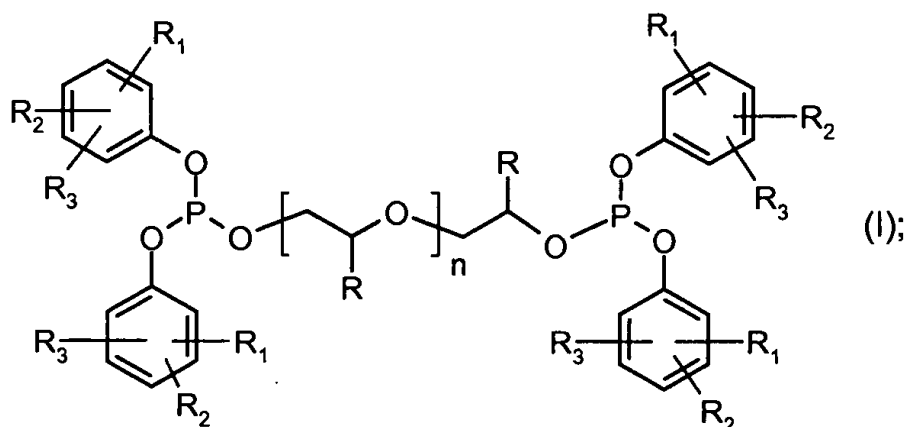
- 20 U.S. Pat. No. 4,463,112 explica los polifosfitos orgánicos que tienen al menos dos grupos éster del fosfito, al menos uno de los cuales se une a través de oxígeno a un grupo fenilo feniletilideno-sustituido y a un residuo de un compuesto polihidroxí.

U.S. Pat. No. 5,322,871 explica ciertos 2,4-di-*ter*-butil-6-metil fosfitos.

- 25 Se ha encontrado que ciertas mezclas de éster del bis- y tris- fosfito con puente de oxalquileno son líquidas móviles a condiciones ambientales. Las mezclas líquidas de fosfito excepcionalmente son compatibles con las poliolefinas. Las mezclas líquidas de éster del fosfito son excelentes estabilizadores del proceso.

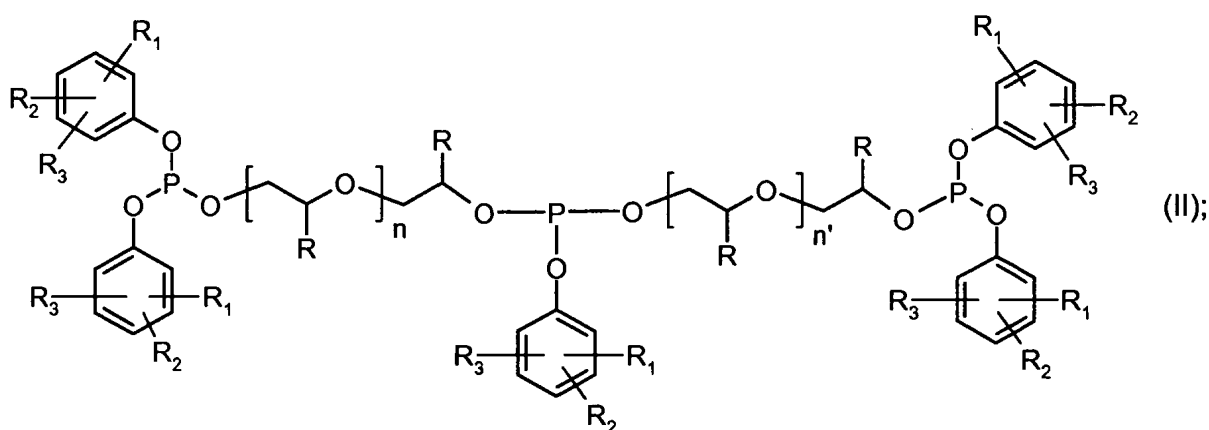
Se revela una composición líquida que comprende

- a) un compuesto de fórmula I



y

b) un compuesto de fórmula II



5 donde

R es hidrógeno o metilo,

n y n' son independientemente un número entero de 1 a 45 y

10 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son cada uno independientemente hidrógeno, alquilo de cadena lineal o ramificada de 1 a 12 átomos de carbono, fenilalquilo de 7 a 9 átomos de carbono, fenilalquilo de 7 a 9 átomos de carbono sustituidos sobre el anillo fenilo por uno a tres alquilo de cadena lineal o ramificada de 1 a 12 átomos de carbono o R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son cada uno independientemente -(CH<sub>2</sub>)<sub>k</sub>-COOR<sub>4</sub>, donde k es 0, 1 o 2 y R<sub>4</sub> es hidrógeno o alquilo de cadena lineal o ramificada de 1 a 20 átomos de carbono.

Se prefiere una composición que es una mezcla de ésteres bis- y tris-fosfito con puente de oxalquileno de fórmulas I y II.

15 También se revelan las composiciones de poliolefina estabilizadas contra los efectos deletéreos del proceso de fusión, envejecimiento por calor y exposición a productos de combustión de gas natural, composiciones que comprenden un sustrato de poliolefina y en estas se incorpora una mezcla de ésteres bis- y tris-fosfito con puente de oxalquileno de la fórmula I y II.

20 La relación molar de los compuestos de fórmula I y II en las composiciones es aproximadamente de 1:99 a aproximadamente 99:1. Por ejemplo la relación es aproximadamente de 1:9 a aproximadamente 9:1, aproximadamente de 1:5 a aproximadamente 5:1, aproximadamente de 1:3 a aproximadamente 3:1 o aproximadamente de 1:2 a aproximadamente 2:1.

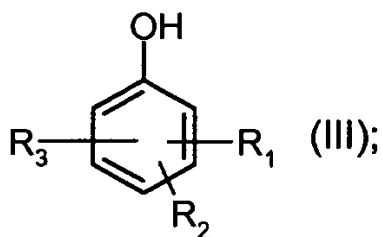
La composición que comprende los compuestos de fórmula I y II, se prepara mediante la reacción por etapas de PCl<sub>3</sub> con uno o más compuestos de fenol de fórmula III, seguido por la reacción del intermedio fosforocloridita con un

poliglicol de fórmula IV. Con el fin de proporcionar una mezcla de compuestos de fórmula I y II, la estequiometría se controla. Los análogos de peso molecular más alto, también se producen en pequeñas cantidades, estos son los compuestos tetra- y pentafosfito.

Otra modalidad de esta invención es un producto que se obtiene mediante la reacción de

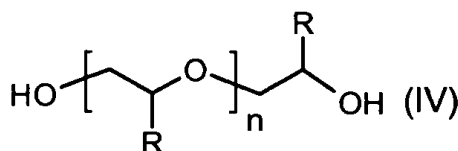
5  $\alpha$ ) tricloruro de fósforo; y

$\beta$ ) fenol de fórmula III



y

$\chi$ ) alquileo glicol de fórmula IV



10

La estequiometría molar del fenol para  $\text{PCl}_3$  se controla con el fin de que sea inferior a 2:1. Por ejemplo, la estequiometría molar de fenol para  $\text{PCl}_3$  es de 1.1 a 1 a 1.9 a 1. Por ejemplo de 1.3 a 1 a 1.7 a 1 o de 1.4 a 1 a 1.6 a 1.

15

El poliglicol es polietileno glicol o polipropileno glicol. El poliglicol es por ejemplo dietileno glicol, dipropileno glicol, trietileno glicol, tripropileno glicol, tetraetileno glicol, tetrapropileno glicol, pentaetileno glicol o pentapropileno glicol. También se pueden emplear los poliglicoles de peso molecular más alto, por ejemplo PEG 200 o PEG 300 o superior. Se puede emplear una mezcla de glicoles.

Por lo tanto, n y n' son de 1 a 45, por ejemplo de 2 a 30, de 2 a 10, de 2 a 7 o de 2 a 5.

$R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  son por ejemplo metilo, sec-butilo, ter-butilo, ter-octilo,  $\alpha$ -cumilo, nonilo o metil propanoato.

20

Alquilo es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, ter-butilo, 2-etilbutilo, n-pentilo, isopentilo, 1-metilpentilo, 1,3-dimetilbutilo, n-hexilo, 1-metilhexilo, n-heptilo, isoheptilo, 1,1,3,3-tetrametilbutilo, 1-metilheptilo, 3-metilheptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, 1,1,3-trimetilhexilo, 1,1,3,3-tetrametilpentilo, nonilo, decilo, undecilo, 1-metilundecilo, dodecilo o 1,1,3,3,5,5-hexametilhexilo.

25

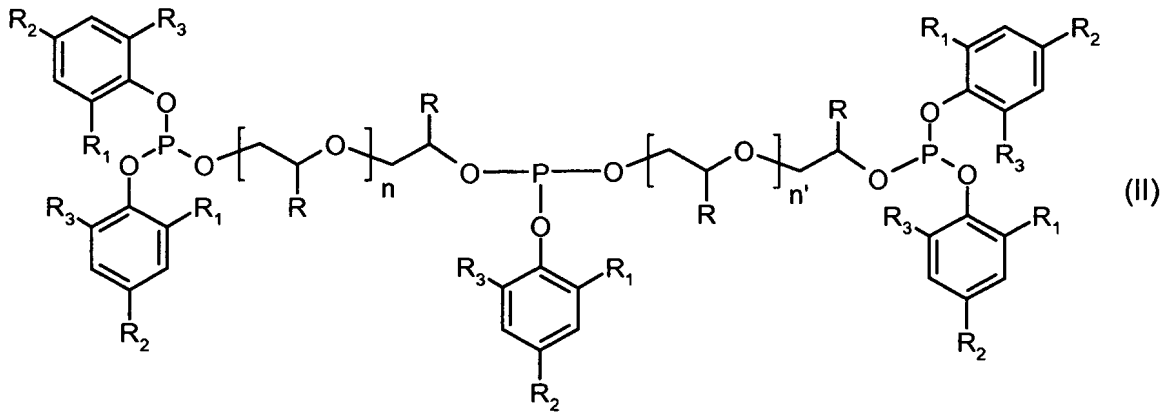
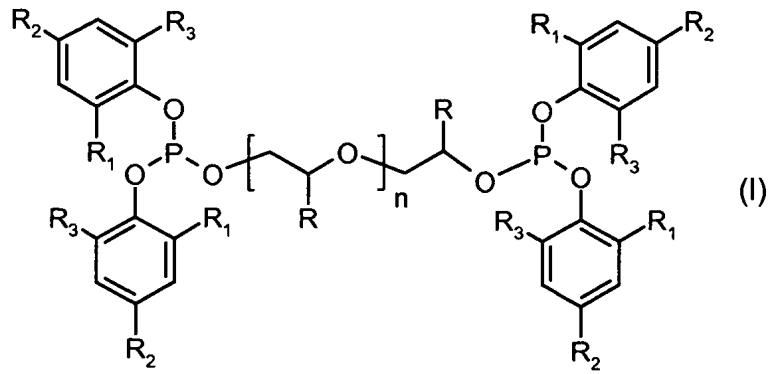
Fenilalquilo es, por ejemplo, bencilo,  $\alpha$ -metilbencilo,  $\alpha,\alpha$ -dimetilbencilo o 2-feniletilo. Especialmente, este es por ejemplo bencilo y  $\alpha,\alpha$ -dimetilbencilo ( $\alpha$ -cumilo).

Fenilalquilo sustituido sobre el radical fenilo por 1 o 2 grupos alquilo es, por ejemplo, 2-metilbencilo, 3-metilbencilo, 4-metilbencilo, 2,4-dimetilbencilo, 2,6-dimetilbencilo o 4-ter-butilbencilo.

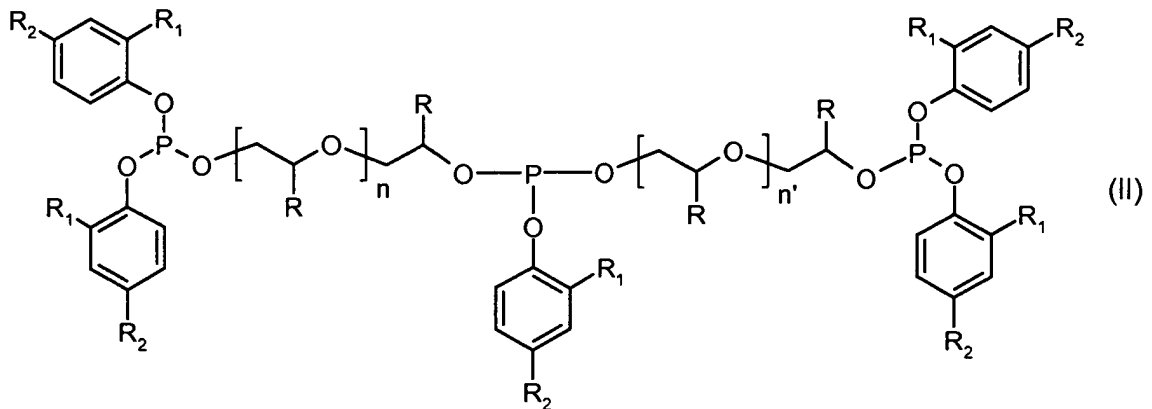
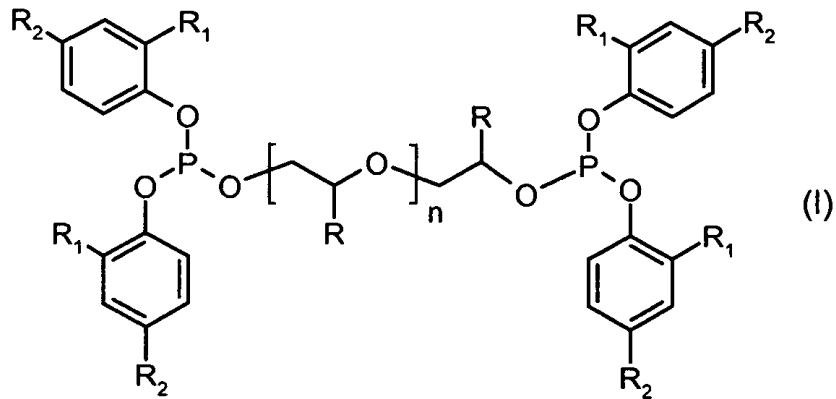
El grupo  $-(\text{CH}_2)_k\text{COOR}_4$  es, por ejemplo un alquilo  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$  propanoato de cadena lineal o ramificada, por ejemplo el metil propanoato,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOMe}$ .

30

Las composiciones líquidas de fosfito de fórmulas I y II, son por ejemplo



Las composiciones líquidas de éster del fosfito de fórmulas I y II, son por ejemplo



5

donde

R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son independientemente metilo, sec-butilo, ter-butilo, ter-octilo,  $\alpha$ -cumilo, nonilo o metil propanoato y preferiblemente, n y n' son independientemente de 2 a 30.

En una composición preferida, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son independientemente sec-butilo, ter-butilo o metil propanoato y n y n' son independientemente de 2 a 5. En particular, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son independientemente sec-butilo o metil propanoato y n y n' son independientemente 2, 3 o 4.

Las composiciones de fosfito que comprenden los compuestos de fórmula I y II de esta invención, necesariamente son líquidas a condiciones ambientales, por ejemplo a 25°C y 1 atmósfera de presión. Las composiciones de fosfito de esta invención muestran una propiedad inherente de ser no-migratorias de las poliolefinas (son inherentemente no-migratorias de las poliolefinas). Las composiciones de fosfito son altamente compatibles con las poliolefinas.

#### 10 Ejemplos de las poliolefinas son:

1. Polímeros de monoolefinas y diolefinas, por ejemplo polipropileno, poliisobutileno, polibut-1-eno, poli-4-metilpent-1-eno, poliisopreno o polibutadieno, así como polímeros de cicloolefinas, por ejemplo de ciclopenteno o norborneno, polietileno (que opcionalmente puede ser reticulado), por ejemplo polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de alta densidad y alto peso molecular (HDPE-HMW), polietileno de alta densidad y ultra alto peso molecular (HDPE-UHMW), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), (VLDPE) y (ULDPE); ambos catalizadores Zeigler-Natta y de sitio único (metaloceno, etc.). Poliolefinas, i.e. los polímeros de monoolefinas ejemplificados en el párrafo precedente, por ejemplo polietileno y polipropileno, se puede preparar mediante diferentes métodos, y especialmente por los siguientes métodos:

i) polimerización del radical (normalmente bajo alta presión y a temperatura elevada).

ii) polimerización catalítica utilizando un catalizador que normalmente contiene uno o más de un metal de los grupos IVb, Vb, Vlb o VIII de la Tabla Periódica. Estos metales usualmente tienen uno o más de un ligando, por lo general los óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenilos y/o arilos que pueden ser tanto p- o s-coordinados. Estos complejos metálicos pueden ser en la forma libre o fija sobre sustratos, por lo general 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 se pueden utilizar por sí mismos en la polimerización u otros activadores se pueden utilizar, por lo general alquilos metálicos, hidruros metálicos, haluros de alquilo metálicos, óxidos de alquilo metálicos o alquioxanos metálicos, dichos metales que son elementos de grupos Ia, IIa y/o IIIa de la Tabla Periódica. Los activadores se pueden modificar convenientemente con otros grupos éster, éter, amina o silil éter. Estos sistemas de catalizador usualmente se denominan Phillips, Standard Oil Indiana, Zeigler (-Natta), TNZ (DuPont), metaloceno o catalizadores de sitio único (SSC).

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).

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 mezclas de estos con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de propileno/but-1-eno, copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de etileno/but-1-eno, copolímeros de etileno/hexeno, copolímeros de etileno/metilpenteno, copolímeros de etileno/hepteno, copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/alquilo acrilato, copolímeros de etileno/alquilo metacrilato, copolímeros de etileno/acetato de vinilo y sus copolímeros con monóxido de carbono o copolímeros etileno/ácido acrílico y sus sales (ionómeros) así como terpolímeros de etileno con propileno y un dieno tal como hexadieno, dicitlopentadieno o etilideno-norborneno; y mezclas de tales copolímeros entre sí y con los polímeros mencionados en 1) anteriormente, por ejemplo copolímeros de polipropileno/etileno-propileno, copolímeros LDPE/etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros LDPE/etileno-ácido acrílico (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA y copolímeros de polialquilenos/monóxido de carbono alternantes o aleatorios y mezclas de estos con otros polímeros, por ejemplo poliamidas.

4. Mezclas de los polímeros mencionados bajo 1.) con modificadores de impacto tales como copolímeros de monómero etilenopropileno-dieno (EPDM), copolímeros de etileno con alfaolefinas superiores (tales como copolímeros de etileno/octeno), polibutadieno, poliisopreno, copolímeros estireno-butadieno, copolímeros hidrogenados de estireno-butadieno, copolímeros estireno-isopreno, copolímeros hidrogenados de estireno-isopreno. Estas mezclas se denominan comúnmente en la industria como TPO's (poliolefinas termoplásticas).

Las poliolefinas de la presente invención son por ejemplo homo- y copolímeros de polipropileno y homo- y copolímeros de polietileno. Por ejemplo, son el polipropileno, polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y polipropileno aleatorio y copolímeros de impacto (heterofásicos). Las poliolefinas preferidas de la presente invención incluyen homopolímeros de polipropileno, copolímeros impacto (heterofásicos)



de polipropileno, las mezclas de estos, y TPO's tales como mezclas de homopolímeros de polipropileno y copolímeros de impacto con EPDM o copolímeros de etileno-alfaolefina.

En particular, las presentes poliolefinas son polietileno, especialmente polietileno de baja densidad (LDPE).

5 Las técnicas del proceso de fusión se conocen e incluyen por ejemplo extrusión, co-amasado, pultrusión, moldeado por inyección, co-extrusión, extrusión de fibras, hilado de fibras, extrusión de películas (fundido, soplado, moldeado por soplado), moldeado rotacional, y similares.

10 Las presentes mezclas de fosfito se utilizan por ejemplo, en cantidades de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 5% en peso, basándose en el peso de la poliolefina, de aproximadamente 0.025% a aproximadamente 1%, de aproximadamente 0.05% a aproximadamente 0.5% en peso, de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 1%, cerca de 0.01% a aproximadamente 0.5%, cerca de 0.025% a aproximadamente 5%, o cerca de 0.05% a aproximadamente 5% en peso, basándose en el peso de la poliolefina que se estabiliza. Por ejemplo, los presentes fosfitos están presentes a un nivel de menos de aproximadamente 3% en peso, basándose en el peso de la poliolefina, o de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 2.5% en peso, o de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 2% en peso, basándose en el peso de la poliolefina.

15 La incorporación de las presentes mezclas de fosfitos y otros aditivos opcionales en la poliolefina se lleva a cabo por métodos conocidos, por ejemplo antes o después del moldeo o también mediante la aplicación del estabilizador disuelto o disperso o las mezclas de estabilizador con la poliolefina, con o sin la posterior evaporación del solvente. El estabilizador o mezclas de estabilizadores también se pueden adicionar a las poliolefinas que se estabilizan en la forma de una mezcla maestra que contiene los presentes fosfitos y los aditivos adicionales en una concentración de, por ejemplo, cerca de 2.5% a aproximadamente 60% en peso.

Las mezclas de fosfito y otros aditivos opcionales también se pueden adicionar antes o durante la polimerización o antes de la reticulación.

Las presentes mezclas de fosfito y otros aditivos opcionales se pueden incorporar en la poliolefina que se estabiliza en forma pura o encapsulada en ceras, aceites o polímeros.

25 Las presentes mezclas de fosfitos y otros aditivos opcionales también se pueden atomizar sobre la poliolefina que se estabiliza. Es capaz de diluir otros aditivos (por ejemplo otros aditivos convencionales discutidos más adelante) o su fusión de tal manera que se puede atomizar también junto con estos aditivos sobre la poliolefina que se estabiliza. Además mediante la aspersión durante la desactivación de los catalizadores de polimerización es particularmente ventajosa, es posible llevar a cabo la aspersión utilizando, por ejemplo, el vapor utilizado para la desactivación.

30 En el caso de las poliolefinas polimerizadas esféricamente, por ejemplo, puede ser ventajoso aplicar los presentes estabilizadores opcionalmente junto con otros aditivos, por aspersión.

Las composiciones de poliolefina de acuerdo con la presente invención son útiles en la fabricación de artículos de poliolefina. Dichos artículos son por ejemplo fibras tejidas, fibras no-tejidas, películas, láminas o artículos moldeados.

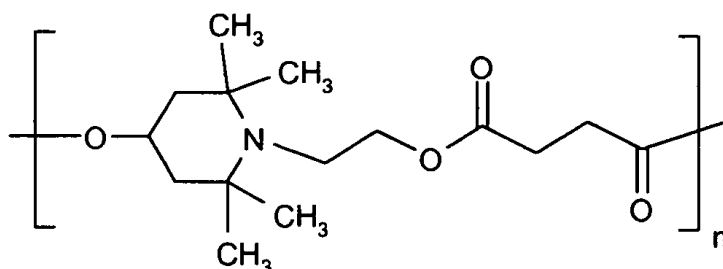
35 Las composiciones de poliolefina de acuerdo con la presente invención, opcionalmente contienen otros estabilizadores. Otros estabilizadores incluyen por ejemplo antioxidantes fenólicos impedidos, estabilizadores ligeros de amina impedida, estabilizador de hidroxilaminas, estabilizadores de óxido de amina, estabilizadores de benzofuranona y otros estabilizadores de fósforo orgánico.

40 Preferiblemente, otros estabilizadores que están presentes se seleccionan del grupo que consiste de antioxidantes fenólicos impedidos, hidroxilaminas, benzofuranonas, otros estabilizadores de fósforo orgánico, estabilizadores ligeros de amina con impedimento estérico y hidroxifenilbenzotriazol, tris-aril-s-triazina o hidroxifenilbenzofenona absorbentes de luz ultravioleta.

45 Otros estabilizadores preferidos incluyen por ejemplo antioxidantes fenólicos impedidos, estabilizadores ligeros de amina impedida, estabilizadores de hidroxilamina, estabilizadores de óxido de amina, estabilizadores de benzofuranona y otros estabilizadores de fósforo orgánico. Se prefiere especialmente un estabilizador de luz de amina impedida o un estabilizador de hidroxilamina.

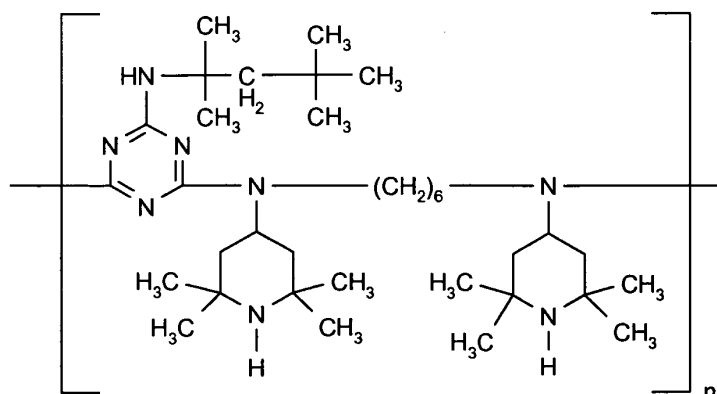
Los antioxidantes fenólicos impedidos incluyen por ejemplo tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil) isocianurato, 1,3,5-tris-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, la sal de calcio del monoetil éster del ácido 3,5-di-terbutil-4-hidroxibencilfosfonico, pentaeritrol tetrakis [3-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil) propionato] o octadecil 3-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil) propionato.

Los estabilizadores ligeros de amina impedida incluyen por ejemplo el condensado de 1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico,



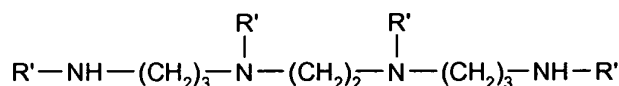
;

5 condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-hexametilenodiamina y 4-ter-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina,

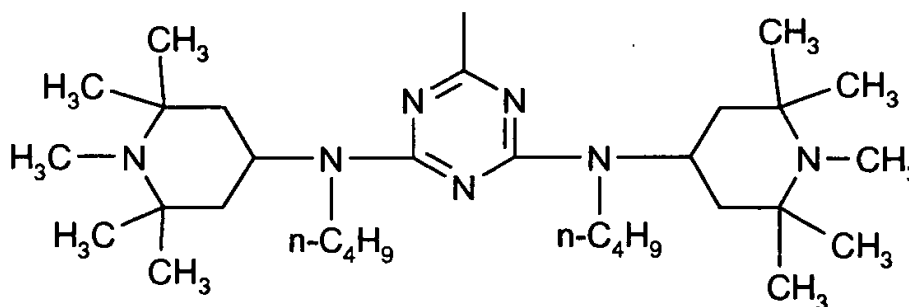


;

el condensado de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis-(3-aminopropilamino) etano,

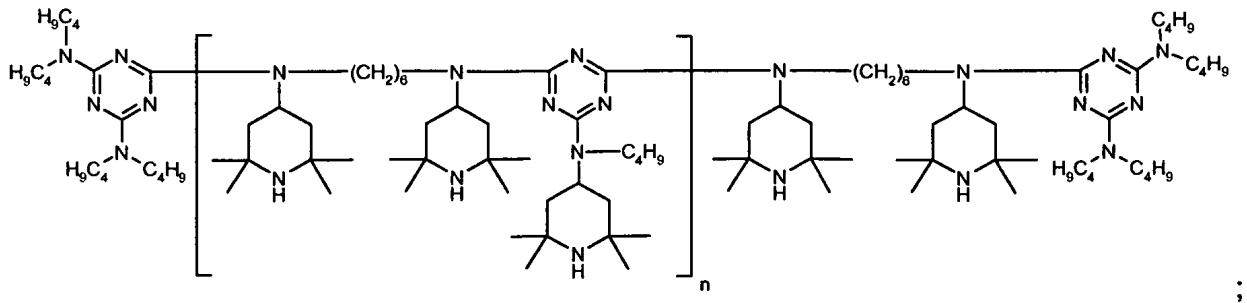


10 donde R' es

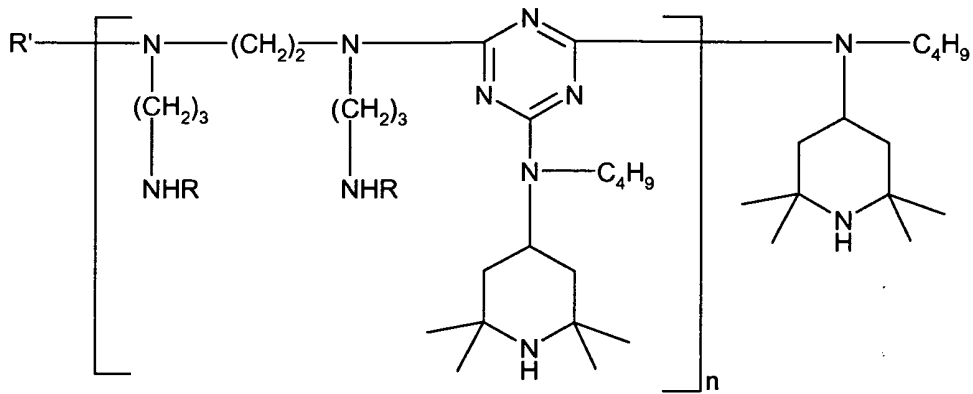


;

el compuesto oligomérico que es el producto de condensación de 4,4'-hexametilenobis(amino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina) y 2,4-dicloro-6-[(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-s-triazina con extremos protegidos con 2-cloro-4,6-bis (dibutilamino)s-triazina,

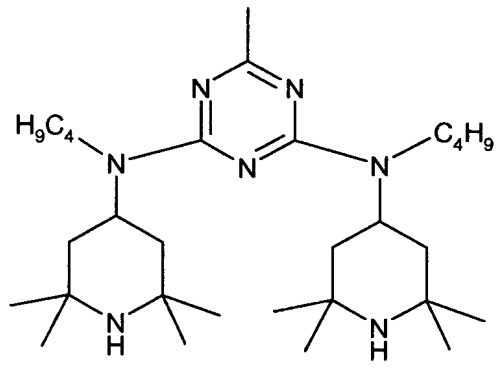


el producto obtenido mediante la reacción de un producto, obtenido mediante la reacción del 1,2-bis(3-amino-propilamino)etano con cloruro cianúrico, con (2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamina,

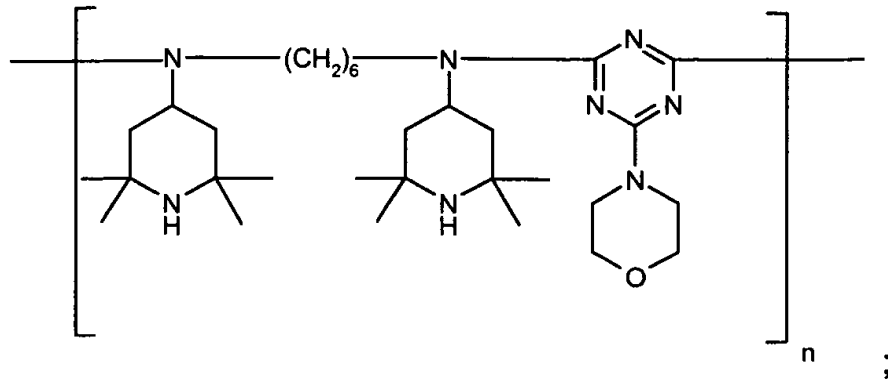


5 donde R' = R o H

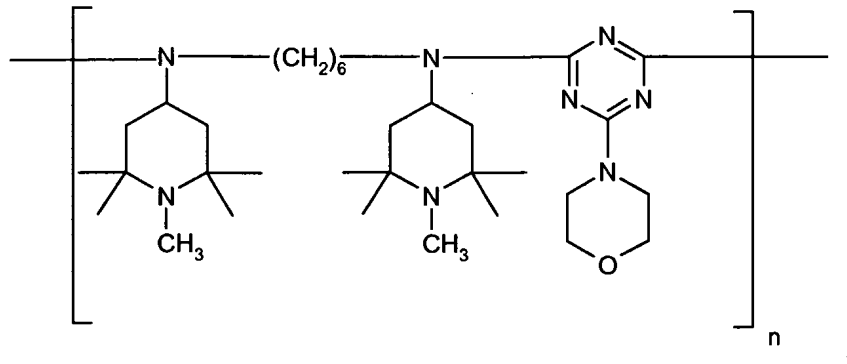
y donde R =



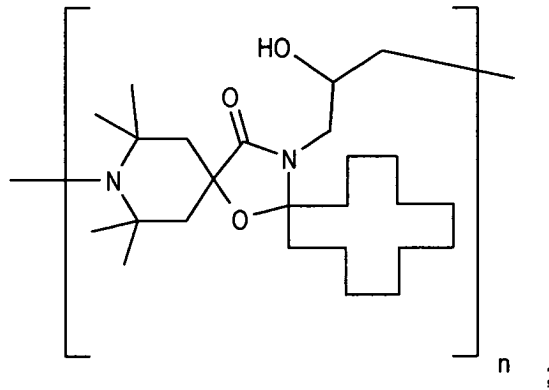
condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-hexametenodiamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina,



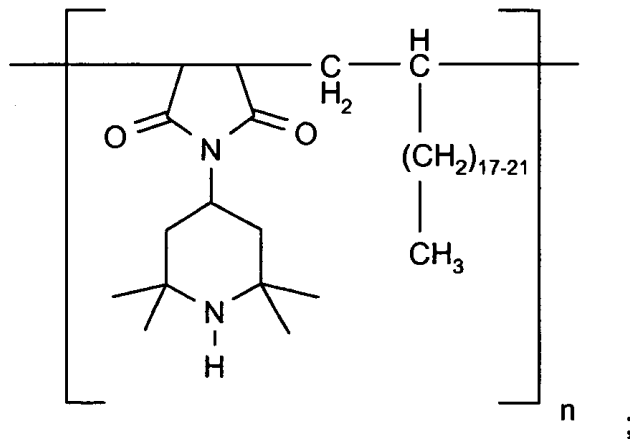
condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-hexametenodiamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina,



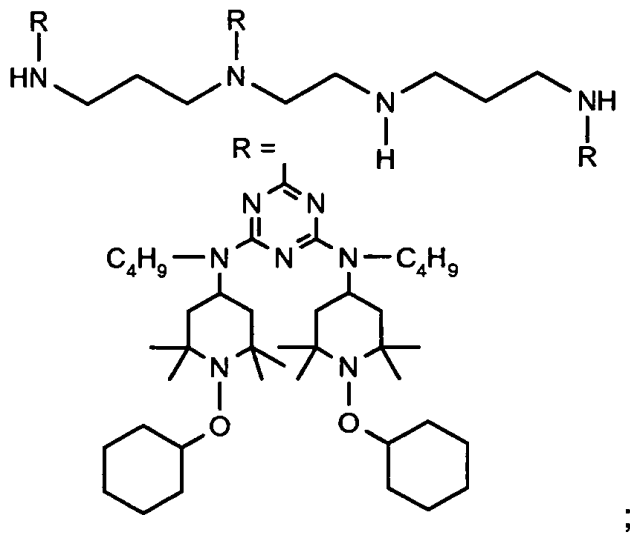
- 5 un producto de la reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicloundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro [4,5]decano y epiclorohidrina,



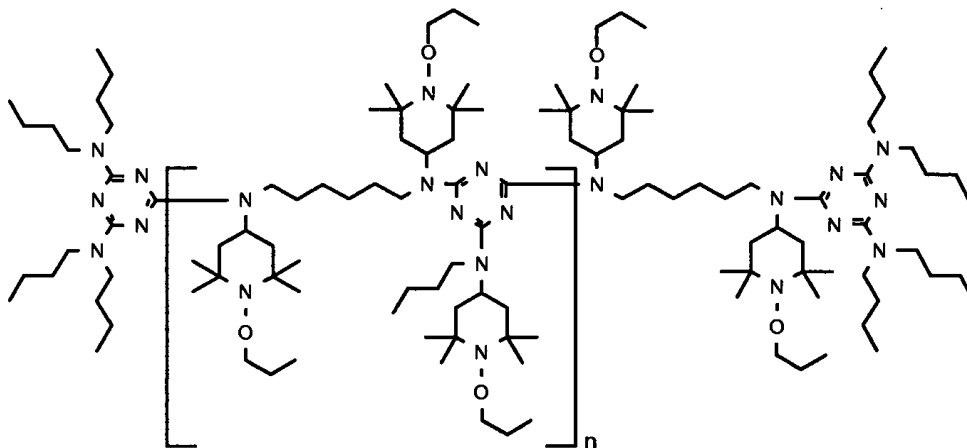
producto de la reacción del copolímero del ácido maleico anhídrido-C<sub>18</sub>-C<sub>22</sub>-α-olefina- con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina,



el producto de la reacción de 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-piperidin-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triazina con N,N'-bis(3-aminopropil)etilenodiamina,

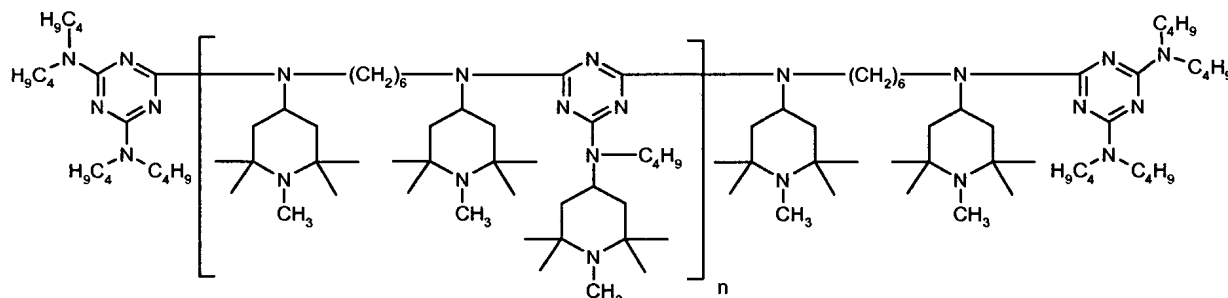


- 5 el compuesto oligomérico que es el producto de condensación de 4,4'-hexametileno-bis(amino-1-propoxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina) y 2,4-dicloro-6-[(1-propoxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)butilamino]-s-triazina con extremos protegidos con la 2-cloro-4,6-bis(dibutil-amino)-s-triazina,



y

el compuesto oligomérico que es el producto de condensación de la 4,4'-hexametileno-bis(amino-1,2,2,6,6-pentaametilpiperidina) y 2,4-dicloro-6-[(1,2,2,6,6-pentaametil-piperidin-4-il)butilamino]-s-triazina con extremos protegidos con 2-cloro-4,6-bis(dibutilamino)-s-triazina,



5 donde n, es un número entero tal que el peso molecular total es superior a aproximadamente 1000 g/mol.

Los estabilizadores de hidroxilamina son por ejemplo N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-dioctilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-didodecilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-dioctadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-tetradecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-heptadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-metil-N-octadecilhidroxilamina o N,N-di(sebo hidrogenado)hidroxilamina.

10

El estabilizador de óxido de amina es por ejemplo GENOX EP, un dialquilo (C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub>) metil óxido de amina, CAS# 204933-93-7.

15

Los estabilizadores de benzofuranona son por ejemplo 3-(4-(2-acetoxietoxi)fenil)-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 5,7-di-ter-butil-3-(4-(2-estearoiloxietoxi)fenil)benzofuran-2-ona, 3,3'-bis (5,7-di-ter-butil-3-(4-(2- hidroxietoxi) fenil) benzofuran-2-ona), 5,7-di-ter-butil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)- 5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,4- dimetilfenil)-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona o 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona.

Otros estabilizadores de fósforo orgánico son por ejemplo aquellos como los revelados previamente. Otros estabilizadores de fósforo orgánico también son por ejemplo aquellos como los revelados en U.S. Pat. No. 6,541,549 y U.S. Pat. app. No. 2003/0096890, cuyas divulgaciones se incorporan en este documento por referencia.

20

Estos estabilizadores opcionales se emplean en los mismos niveles que las presentes mezclas de fosfito.

Además de las presentes mezclas de fosfito y los estabilizadores opcionales mencionados anteriormente, también se pueden emplear los siguientes otros aditivos. Estos otros estabilizadores se emplean por ejemplo a niveles de uso de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 5% en peso, basándose en el peso de la poliolefina.

## 25 1. Antioxidantes

1.1. Monofenoles alquilados, por ejemplo 2,6-di-ter-butil-4-metilfenol, 2-ter-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6- di-ter-butil-4-etilfenol, 2,6-di-ter-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-ter-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil- 4-metilfenol, 2-( $\alpha$ -metilciclohexil)- 4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-ter-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles que son lineales o ramificadas en las cadenas laterales, por ejemplo, 2,6-di-nonilo-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 estos.

30

1.2. Alquiltiometilfenoles, por ejemplo 2,4-dioctiltiometil-6-ter-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-didodeciltiometil-4-nonilfenol.

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

35

1.4. Tocoferoles, por ejemplo  $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -tocoferol,  $\gamma$ -tocoferol,  $\delta$ -tocoferol y mezclas de estos (Vitamina E).

- 1.5. Tiodifenil éteres hidroxilados, por ejemplo 2,2'-tiobis(6-ter-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-ter-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis(6-ter-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-sec-amilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)-disulfuro.
- 5 1.6. Alquilidenobisfenoles, por ejemplo 2,2'-metilenobis(6-ter-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenobis(6-ter-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenobis[4-metil-6-(a-metilciclohexil)-fenol], 2,2'-metilenobis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenobis(6-nonilo-4-metilfenol), 2,2'-metilenobis(4,6-di-ter-butilfenol), 2,2'-etilidenobis(4,6-di-ter-butilfenol), 2,2'-etilidenobis(6-ter-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenobis[6-( $\alpha$ -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenobis[6-( $\alpha$ , $\alpha$ -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenobis(2,6-di-ter-butilfenol), 4,4'-metilenobis(6-ter-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-ter-butil-5-metil-2-hidroxi-bencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metil-fenil-il)-n-dodecilmercaptobutano, etileno glicol bis[3,3-bis(3-ter-butil-4-hidroxifenil) butirato], bis(3-ter-butil-4-hidroxi-5- metil-fenil)diciclopentadieno, bis[2-(3'-ter-butil-2-hidroxi-5-metilbencil)-6-ter-butil-4-metilfenil] tereftalato, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil) butano, 2,2-bis-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil) propano, 2,2-bis-(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra-(5-ter-butil-4- hidroxi-2-metilfenil) pentano.
- 10 1.7. Compuestos de bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-ter-butil-4,4'-dihidroxidibencil éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato, tridecil-4-hidroxi-3,5-di-ter-butilbencilmercaptoacetato, tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil)amina, 1,3,5-tri-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil)-2,4,6-trimetilbenceno, di-(3,5-diter-butil-4-hidroxi-bencil) sulfuro, ácido 3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil-mercapto-acético isooctil éster, bis-(4-ter-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditiol tereftalato, 1,3,5-tris-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil) isocianurato, 1,3,5-tris-(4-ter-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil) isocianurato, ácido 3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil- fosfórico dioctadecil éster y ácido 3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil-fosfórico monoetil éster, sal de calcio.
- 15 1.8. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo dioctadecil-2,2-bis-(3,5-di-ter-butil-2-hidroxi-bencil)-malonato, di-octadecil-2-(3-ter-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato, di-dodecilmercaptoetil-2,2-bis-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil)malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil)malonato.
- 20 1.9. Compuestos hidroxibencil aromáticos, por ejemplo 1,3,5-tris-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil)fenol.
- 25 1.10. Compuestos de triazina, por ejemplo 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto- 4,6-bis (3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-phenoxi) -1,3,5-triazina, 2,4,6-tris-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-phenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencil) isocianurato, 1,3,5-tris(4-ter-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil) isocianurato, 2,4,6-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-feniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-fenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxi-bencil) isocianurato.
- 30 1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo dimetil-2,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencilfosfonato, dietil-3,5-diter-butil-4-hidroxi-bencilfosfonato, dioctadecil- 3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-bencilfosfonato, dioctadecil- 5-ter-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal de calcio del monoetil éster del ácido 3,5-di-ter-butil- 4-hidroxi-bencilfosfonico.
- 35 1.12. Acilaminofenoles, por ejemplo ácido 4-hidroxi-laurico anilida, ácido 4-hidroxi-estearico anilida, 2,4-bis-octilmercapto-6-(3,5-ter-butil-4-hidroxianilino)-s-triazina y octil-N-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-carbamato.
- 40 1.13. Ésteres del ácido  $\beta$ -(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)propionico con alcoholes mono- o polihidricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etileno glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil) isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 45 1.14. Ésteres del ácido  $\beta$ -(5-ter-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propionico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etileno glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, pentaeritritol, tris (hidroxietil) isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 50 1.15. Ésteres del ácido  $\beta$ -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propionico con alcoholes mono- o polihidricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etileno glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

5 1.16. Ésteres del ácido 3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil acético con alcoholes mono- o polihidricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etileno glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxi metil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo [2.2.2]octano.

1.17. Amidas del ácido  $\beta$ -(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil) propionico por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenilpropionil) hexametilenodiamida, N,N'-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilenodiamida, N,N'-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil] propioniloxy) etil] oxamida (Naugard@XL-1 suministrado por Uniroyal).

10 1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)

1.19. Antioxidantes amínicos, por ejemplo N,N'-di-isopropil-p-fenilenodiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilenodiamina, N,N'-diclohexil-p-fenilenodiamina, N,N'-difenil-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilenodiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilenodiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilenodiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilenodiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilenodiamina, 4-(p-toluenosulfamoyl)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-secbutil-p-fenilenodiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxi-difenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-ter-octilfenil)-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por ejemplo p,p'-di-ter-octildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilamino-fenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-ter-butil-4-dimetilaminometilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-bis[(2-metilfenil)amino]etano, 1,2-bis(fenilamino)propano, (otolil) biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina ter-octilada, una mezcla de ter-butil/ter-octil-difenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de nonildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de dodecildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohehexildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de ter-butildifenilaminas mono- y dialquilada, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, una mezcla de ter-butil/ter-octilfenotiazinas mono- y dialquilada, una mezcla de ter-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno, N,N-bis(2,2,6,6-tetrametil-piperid-4-il-hexametilenodiamina, bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il)sebacato, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol.

## 2. Absorbentes UV y estabilizadores ligeros

30 2.1. 2-(2-Hidroxifenil)-2H-benzotriazoles, por ejemplo hidroxifenil-2H-benzotriazoles y benzotriazoles comerciales conocidos como se revela en, United States Patent Nos. 3,004,896; 3,055,896; 3,072,585; 3,074,910; 3,189,615; 3,218,332; 3,230,194; 4,127,586; 4,226,763; 4,275,004; 4,278,589; 4,315,848; 4,347,180; 4,383,863; 4,675,352; 4,681,905, 4,853,471; 5,268,450; 5,278,314; 5,280,124; 5,319,091; 5,410,071; 5,436,349; 5,516,914; 5,554,760; 5,563,242; 5,574,166; 5,607,987, 5,977,219 y 6,166,218 tal como 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-di-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(3,5-di-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(3-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-sec-butil-5-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-di-t-amil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-bis- $\alpha$ -cumil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-( $\omega$ -hidroxiocta-(etilenoxy)carbonil-etil)-fenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-dodecil-2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazol dodecilado, 2-(3-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-ter-butil-5-(2-etilhexiloxi)-carbonileti)-2-hidroxifenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-5-(2-etilhexiloxi)carbonileti)-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-5-(2-etilhexiloxi)carbonileti)-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-(2-isooctiloxi)carbonileti)fenil)-2H-benzotriazol, 2,2'-metileno-bis(4-t-octil-(6-2H-benzotriazol-2-il)fenol), 2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-3-t-octil-5- $\alpha$ -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-fluoro-2-(2-hidroxi-3,5-di- $\alpha$ -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(2-hidroxi-3,5-di- $\alpha$ -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-isooctiloxi)carbonileti)fenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, metil 3-(5-trifluorometil-2H-benzotriazol-2-il)-5-t-butil-4-hidroxihidrocinnamato, 5-butilsulfonil-2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3- $\alpha$ -cumil-5-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3,5-di- $\alpha$ -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-butilsulfonil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)-2H-benzotriazol y 5-fenilsulfonil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)-2H-benzotriazol.

55 2.2. 2-Hidroxibenzofenonas, por ejemplo los derivados 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-deciloxi, 4-dodeciloxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi y 2'-hidroxifenil-4,4'-dimetoxi.



2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y no sustituidos, como por ejemplo 4-ter-butilfenil salicilato, fenil salicilato, octilfenil salicilato, dibenzoil resorcinol, bis(4-ter-butilbenzoil) resorcinol, benzoil resorcinol, 2,4-di-ter-butilfenil 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibenzoato, hexadecil 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibenzoato, octadecil 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibenzoato, 2-metil-4,6-di-ter-butilfenil 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibenzoato.

5 2.4. Acrilatos y malonatos, por ejemplo, ácido  $\alpha$ -ciano- $\beta$ , $\beta$ -difenil acrílico etil éster o isooctil éster, ácido  $\alpha$ -carbometoxi-cinámico metil éster, ácido  $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil-p-metoxi-cinámico metil éster o butil éster, ácido  $\alpha$ -carbometoxi-p-metoxi-cinámico metil éster, N-( $\beta$ -carbometoxi- $\beta$ -cianovini)-2-metil-indolina, Sanduvor® PR25, dimetil p-metoxibencilidenomalonato (CAS# 7443-25-6), y Sanduvor® PR31, di-(1,2,2,6,6-pentametilpiperidin-4-il) p-metoxibencilidenomalonato (CAS #147783-69-5).

10 2.5. Compuestos de níquel, por ejemplo complejos de níquel de 2,2'-tio-bis-[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], tal como el complejo 1:1 o 1:2, con o sin ligandos adicionales tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel de los monoalquil ésteres, por ejemplo el metil o etil éster, del ácido 4-hidroxi-3,5-di-ter-butilbencilfosfonico, complejos de níquel de cetoximas, por ejemplo de 2-hidroxi-4-metilfenil undecilcetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, con o sin ligandos  
15 adicionales.

2.6. Estabilizantes de amina con impedimento estérico, por ejemplo 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-alil-4-hidroxi- 2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-bencil-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) sebacato, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) succinato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil) sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) sebacato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil) n-butil- 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencilmalonato, el condensado de 1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametenodiamina y 4-ter-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) nitrilotriacetato, tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butano-tetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanodil)-bis(3,3, 5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-ter-butilbencil) malonato, 3-n-octilo- 7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-diona, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil) sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil) succinato, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-hexametenodiamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, el condensado de 2-cloro-4,6-bis(4-n-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino) etano, el condensado de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro [4.5]decano- 2,4-diona, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) pirrolidin-2,5-diona, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil- 4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, una mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, un producto de condensación de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) hexametenodiamina y 4-ciclohexilamino- 2,6-dicloro-1,3,5-triazina, un producto de condensación de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [136504-96-6]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro[4,5]decano, un producto de la reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicloudecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro [4,5]decano y epiclorohidrina, 1,1-bis(1,2,2, 6,6-pentametil -4-piperidil)oxicarbonil -2-(4-metoxifenil) eteno, N,N'-bis-formil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil- 4-piperidil) hexametenodiamina, diéster del ácido 4-metoxi-metileno-malónico con 1,2,2,6,6-pentametil- 4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, producto de la reacción del copolímero ácido maleico anhídrido- $\alpha$ -olefin con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina.

La amina con impedimento estérico también puede ser uno de los compuestos descritos en U.S. Pat. No. 5,980,783, las partes relevantes de la cual se incorporan en este documento por referencia, es decir compuestos del componente l-a), l-b), l-c), l-d), l-e), l-f), l-g), l-h), l-i), l-j), l-k) o l-l), en particular el estabilizador de luz 1-a-1, 1-a-2, 1-b-1, 1-c-1, 1-c-2, 1-d-1, 1-d-2, 1-d-3, 1-e-1, 1-f-1, 1-g-1, 1-g-2 o 1-k-1 enumerados en las columnas 64-72 de dicha U.S. Pat. No. 5,980,783.

La amina con impedimento estérico también puede ser uno de los compuestos descritos en U.S. Pat. Nos. 6,046,304 y 6,297,299, cuyas divulgaciones se incorporan en este documento por referencia, por ejemplo los compuestos que se describen en las reivindicaciones 10 o 38 o en los Ejemplos 1-12 o D-1 a D-5 en esta.

50 2.7. Las aminas con impedimento estérico sustituidas sobre el átomo de N mediante un grupo alcoxi hidroxi-sustituidos, por ejemplo compuestos tales como 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-(2-hidroxi- 2-metilpropoxi)-4-hexadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, el producto de la reacción de 1-oxil-4-hidroxi- 2,2,6,6-tetrametilpiperidina con un radical carbono del t-amilalcohol, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)- 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-oxo-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il) sebacato, bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)- 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il) adipato, bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin- 4-il) succinato, bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il) glutarato y 2,4-bis {N-[1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il]-N-butilamino}-6-(2-hidroxietilamino)- s-triazina.

2.8. Oxamidas, por ejemplo 4,4'-dioctiloxioxanilida, 2,2'-dietoxioxanilida, 2,2'-dioctiloxi-5,5'-di-ter-butoxanilida, 2,2'-didodeciloxi-5,5'-di-ter-butoxanilida, 2-etoxi-2'-etiloxanilida, N,N'-bis(3-dimetilaminopropil) oxamida, 2-etoxi-5-ter-butil-2'-etoxanilida y su mezcla con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-ter-butoxanilida, mezclas de oxanilidas o- y p-metoxi-disustituidas y mezclas de oxanilidas o- y p-etoxi-disustituidas.

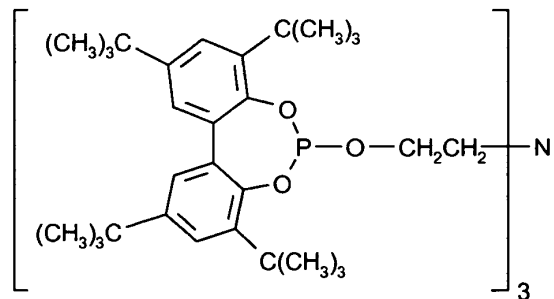
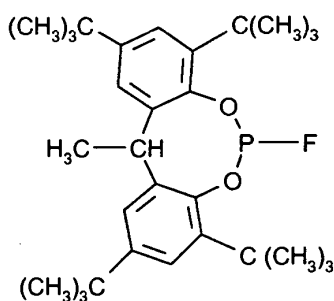
5 2.9. Tris-aril-o-hidroxfenil-s-triazinas, por ejemplo tris-aril-o-hidroxfenil-s-triazinas y triazinas comerciales conocidas como se revela en, United States Patent Nos. 3,843,371; 4,619,956; 4,740,542; 5,096,489; 5,106,891; 5,298,067; 5,300,414; 5,354,794; 5,461,151; 5,476,937; 5,489,503; 5,543,518; 5,556,973; 5,597,854; 5,681,955; 5,726,309; 5,736,597; 5,942,626; 5,959,008; 5,998,116; 6,013,704; 6,060,543; 6,187,919; 6,242,598 y 6,468,958, por ejemplo  
 10 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-s-triazina, Cyasorb® 1164, Cytec Corp, 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2,4-dihidroxfenil)-s-triazina, 2,4-bis(2,4-dihidroxfenil)-6-(4-clorofenil)-s-triazina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-hidroxietoxi)fenil]-6-(4-clorofenil)-s-triazina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-4-(2-hidroxietoxi)fenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-s-triazina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-hidroxietoxi)fenil]-6-(4-bromofenil)-s-triazina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-acetoxietoxi)fenil]-6-(4-clorofenil)-s-triazina, 2,4-bis(2,4-dihidroxfenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-s-triazina, 2,4-bis(4-bifenilil)-6-(2-hidroxi-4-octiloxicarbonilidenoxifenil)-s-triazina, 2-fenil-4-[2-hidroxi-4-(3-sec-butiloxi-2-hidroxiopropiloxi)fenil]-6-[2-hidroxi-4-(3-sec-amiloxi-2-hidroxiopropiloxi)fenil]-s-triazina, 2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-[2-hidroxi-4-(3-benciloxi-2-hidroxiopropiloxi)fenil]-s-triazina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-n-butiloxifenil)-6-(2,4-di-n-butiloxifenil)-s-triazina, 2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-[2-hidroxi-4-(3-noniloxi\*-2-hidroxiopropiloxi)-5- $\alpha$ -cumilfenil]-s-triazina (\* indica una mezcla de grupos octiloxi, noniloxi y deciloxi), metilenobis-{2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-[2-hidroxi-4-(3-butiloxi-2-hidroxiopropoxi)fenil]-s-triazina}, mezcla de dímero con puente de metileno en puente en las posiciones 3:5', 5:5' y 3:3' en una relación  
 20 5:4:1, 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-isoociloxicarbonilisopropilideneoxifenil)-s-triazina, 2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-(2-hidroxi-4-hexiloxi-5- $\alpha$ -cumilfenil)-s-triazina, 2-(2,4,6-trimetilfenil)-4,6-bis[2-hidroxi-4-(3-butiloxi-2-hidroxiopropiloxi)fenil]-s-triazina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-sec-butiloxi-2-hidroxiopropiloxi)fenil]-s-triazina, mezcla de 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-(3-dodeciloxi-2-hidroxiopropoxi)-fenil)-s-triazina y 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-(3-trideciloxi-2-hidroxiopropoxi)-fenil)-s-triazina, 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-(3-(2-etilhexiloxi)-2-hidroxiopropoxi)-fenil)-s-triazina y 4,6-difenil-2-(4-hexiloxi-2-hidroxfenil)-s-triazina.

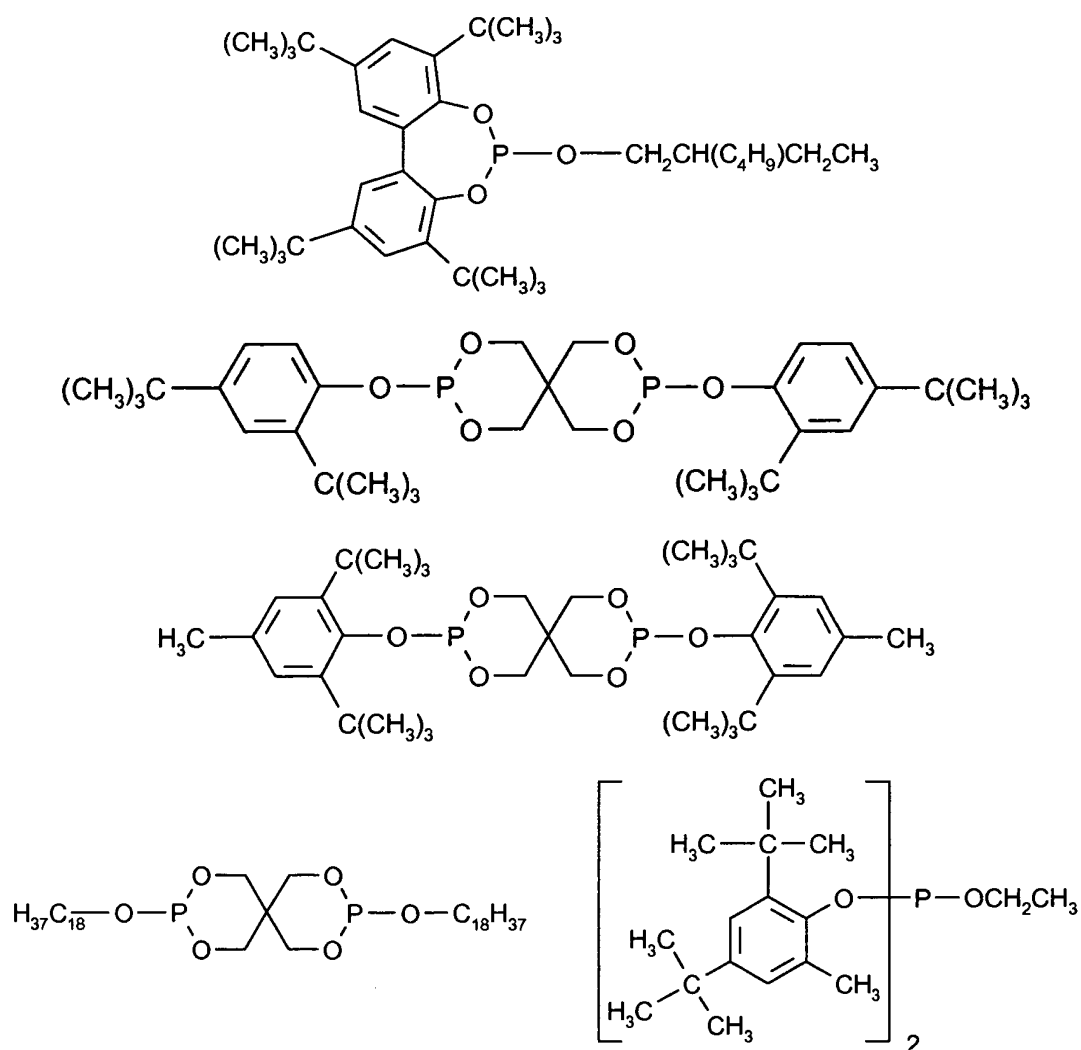
3. Desactivadores de metales, por ejemplo N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-saliciloil hidrazina, N,N'-bis(saliciloil) hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-ter-butil-4-hidroxfenilpropionil) hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis(bencilideno) oxalil dihidrazida, oxanilida, isoftaloil dihidrazida, sebacoil bisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipoil dihidrazida, N,N'-bis(salicil-oil) oxalil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)tiopropionil dihidrazida.

30 4. Fosfitos y fosfonitos, por ejemplo trifenil fosfito, difenil alquilo fosfitos, fenil dialquil fosfitos, tris(nonilfenil) fosfito, trilauroil fosfito, trioctadecil fosfito, distearil pentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-ter-butilfenil) fosfito, diisododecil pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-ter-butilfenil) pentaeritritol difosfito, bis(2,6-di-ter-butil-4-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, diisododeciloxipentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-ter-butil-6-metilfenil) pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tris(ter-butilfenil) pentaeritritol difosfito, tristearyl sorbitol trifosfito, tetrakis(2,4-di-ter-butilfenil) 4,4'-bifenileno difosfonito, 6-isoociloxi-  
 35 2,4,8,10-tetra-ter-butil-dibenzo[d,f][1,3,2]dioxafosfepin, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-ter-butyl-12-metil-dibenzo [d,g] [1,3,2] dioxafosfocin, bis(2,4-di-ter-butyl-6-metilfenil) metil fosfito, bis(2,4-di-ter-butyl-6-metilfenil) etil fosfito, 2,2',2''-nitriloyl[trietiltris(3,3',5,5'-tetrater-butyl)-1,1'-bifenil-2,2'-diil]fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-ter-butyl-1,1'-bifenil-2,2'-diil) fosfito.

Se prefieren especialmente los siguientes fosfitos:

40 Tris(2,4-di-ter-butilfenil) fosfito, tris(nonilfenil) fosfito,





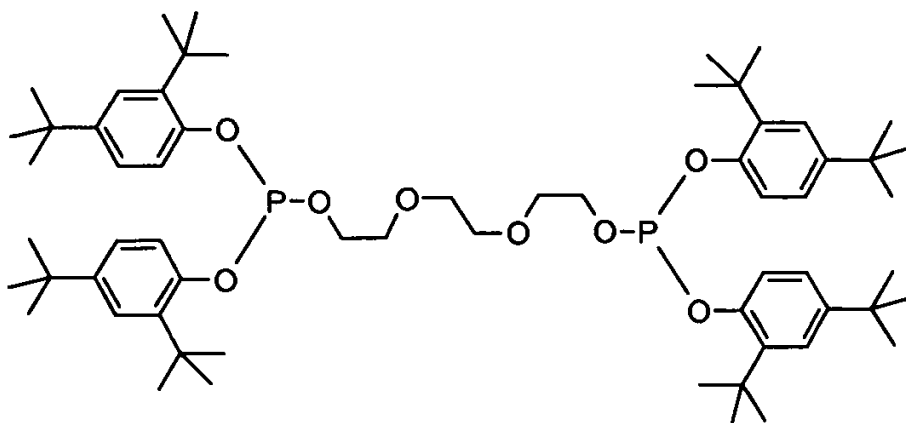
5. Hidroxilaminas, por ejemplo N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-diocetilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-diocetadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-metil-N-octadecilhidroxilamina y la N,N-dialquilhidroxilamina derivada de amina de sebo hidrogenado.
10. 6. Nitronas, por ejemplo N-bencil- $\alpha$ -fenilnitrona, N-etil- $\alpha$ -metilnitrona, N-octilo- $\alpha$ -heptilnitrona, N-lauril- $\alpha$ -undecilnitrona, N-tetradecil- $\alpha$ -tridecilnitrona, N-hexadecil- $\alpha$ -pentadecilnitrona, N-octadecil- $\alpha$ -heptadecilnitrona, N-hexadecil- $\alpha$ -heptadecilnitrona, N-octadecil- $\alpha$ -pentadecilnitrona, N-heptadecil- $\alpha$ -heptadecilnitrona, N-octadecil- $\alpha$ -hexadecilnitrona, N-metil- $\alpha$ -heptadecilnitrona y la nitrona derivada de N,N-dialquilhidroxilamina derivada de amina de sebo hidrogenado.
15. 7. Óxidos de amina, por ejemplo derivados del óxido de amina como se revela en U.S. Patent Nos. 5,844,029 y 5,880,191, óxido de didecil metil amina, óxido de tridecil amina, óxido de tridodecil amina y óxido de trihexadecil amina.
20. 8. Benzofuranonas e indolinonas, por ejemplo aquellas reveladas en U.S. Pat. Nos. 4,325,863, 4,338,244, 5,175,312, 5,216,052, 5,252,643 5,369,159 5,356,966 5,367,008 5,428,177 o 5,428,162 o 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 5,7-di-ter-butil-3-[4-(2-estearoiloxietoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-ter-butil-3-(4-[2-hidroxietoxi]fenil)benzofuran-2-ona], 5,7-di-ter-butil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-s,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona, Irganox® HP-136, Ciba Specialty Chemicals Corp., y 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-ter-butil-benzofuran-2-ona.
9. Tiosinergistas, por ejemplo dilauril tiodipropionato o distearil tiodipropionato.

10. Captadores de peróxido, por ejemplo ésteres del ácido  $\beta$ -tiodipropiónico, por ejemplo los ésteres de laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobenzimidazol o la sal de zinc de 2-mercaptobenzimidazol, dibutilditiocarbamato de zinc, disulfuro de dioctadecilo, tetrakis( $\beta$ -dodecilmercapto)propionato de pentaeritritol.
- 5 11. Co-estabilizadores básicos, por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, dicianidamida, trietil cianurato, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metal alcalino y sales de metal alcalinotérreo de ácidos grasos superiores, por ejemplo, estearato de calcio, estearato de zinc, behenato de magnesio, estearato de magnesio, ricinoleato de sodio y palmitato de potasio, pirocatecolato de antimonio o pirocatecolato de zinc.
- 10 12. Agentes nucleantes, por ejemplo sustancias inorgánicas tales como talco, óxidos metálicos tales como dióxido de titanio o óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de, preferiblemente, metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos tales como ácidos mono- o policarboxílicos y las sales de estos, por ejemplo ácido 4-ter-butilbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos tales como copolímeros iónicos (ionómeros).
- 15 13. Rellenos y agentes de refuerzo, por ejemplo carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, bulbos de vidrio, asbestos, talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos metálicos y hidróxidos, negro de humo, grafito, harina de madera y polvos o fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas.
14. Agentes dispersantes, tales como ceras de óxido de polietileno o aceite mineral.
- 20 15. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, colorantes, abrillantadores ópticos, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, agentes de deslizamiento, agentes reticulantes, impulsores de reticulación, captadores de halógeno, inhibidores de humo, agentes a prueba de llama, agentes antiestáticos, clarificadores tales como sorbitoles de bisbencilideno sustituidos y no sustituidos, Absorbentes UV de benzoxazinona tales como 2,2'-p-fenileno-bis(3,1-benzoxazin-4-ona), Cyasorb® 3638 (CAS# 18600-59-4), y agentes de soldado.
- 25 Los rellenos y agentes de refuerzo (artículo 13 en la lista), por ejemplo talco, carbonato de calcio, mica o caolín, se adicionan a las poliolefinas en concentraciones de cerca de 0.01% a aproximadamente 40% en peso, basándose en el peso total de las poliolefinas que se estabilizan.
- Los rellenos y agentes de refuerzo (artículo 13 en la lista), por ejemplo hidróxidos metálicos, especialmente hidróxido de aluminio o hidróxido de magnesio, se adicionan a las poliolefinas en concentraciones de cerca de 0.01 % a aproximadamente 60% en peso, basándose en el peso total de las poliolefinas que se estabilizan.
- 30 El negro de humo, como relleno se adiciona a las poliolefinas en concentraciones, juiciosamente, de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 5% en peso, basándose en el peso total de las poliolefinas que se estabilizan.
- Las fibras de vidrio como agentes de refuerzo se adicionan a las poliolefinas en concentraciones, juiciosamente, de aproximadamente 0.01 % a aproximadamente 20% en peso, basándose en el peso total de las poliolefinas que se estabilizan.
- 35 Otra modalidad es el uso de una composición de acuerdo con la presente invención para la estabilización de una poliolefina contra los efectos deletéreos del proceso de fusión, envejecimiento térmico y exposición a productos de combustión de gas natural.
- 40 Los siguientes ejemplos ilustran la invención con más detalle. A menos que se indique de otra manera, todas las partes y porcentajes son en peso.

### Ejemplos de síntesis

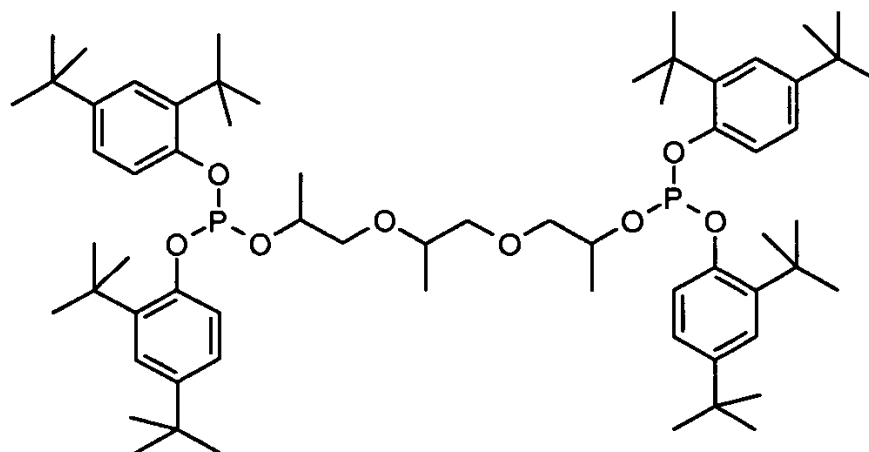
Para los ejemplos de síntesis, todos los equipos se secaron flameados con nitrógeno seco antes de utilizar.

#### Ejemplo 1 Trietileno glicol bis[di(2,4-di-ter-butilfenil)]fosfito



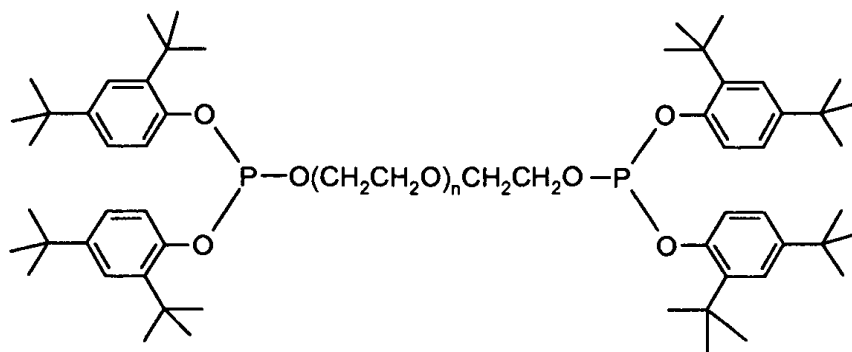
- 5 En una solución de 3.2 g (21.5 mmol) de trietileno glicol y 13.1 g (130 mmol) de trietilamina en 200 mL de tolueno se adiciona gota a gota una solución de 20.4 g (43 mmol) de bis(2,4-di-ter-butilfenoxi) clorofosfina en 100 mL de tolueno. Después de que la adición se completa en 20 minutos, la mezcla de reacción es una suspensión amarillenta. Después de dos horas de agitación a temperatura ambiente, la mezcla de reacción se filtra a través de un pack de alúmina básica y se enjuaga dos veces con 300 mL de tolueno. Todos los filtrados se combinan y concentran a un total de 18 g de aceite espeso con 81% de rendimiento.

**Ejemplo 2** Tripropileno glicol bis[di(2,4-di-ter-butilfenil)]fosfito



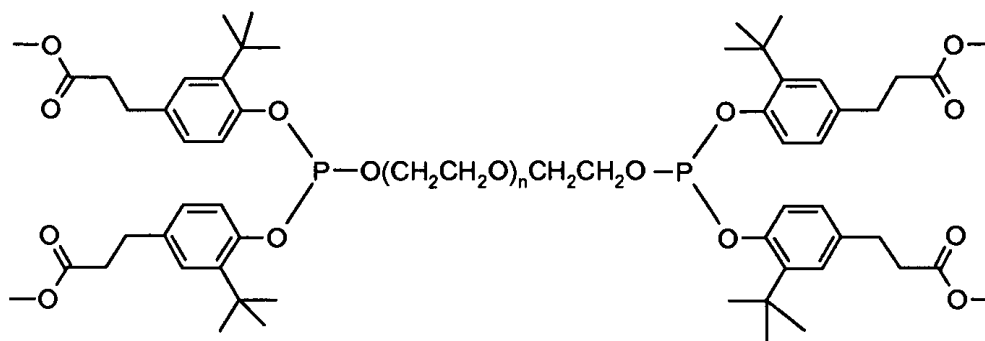
- 10 En una solución de 2.42 g (7.5 mmol) de bromuro de tetrabutilamonio y 154.8 g (750 mmol) de 2,4-di-ter-butilfenol en 150 g de heptano se adiciona gota a gota 52.6 g (375 mmol) de tricloruro de fósforo durante 1 hora. La solución se mantiene a 60°-65°C, durante 3 horas y se burbujea con nitrógeno. En la solución de fosforocloridita resultante luego se adicionan 75 g (765 mmol) de trietilamina seguido por la filtración para eliminar la sal hidrocloreto de trietilamina.
- 15 En el filtrado se adicionan gota a gota 36.1 g (187.5 mmol) de tripropileno glicol mientras se mantiene la temperatura de reacción por debajo de 60°C. Después de la adición, la mezcla de reacción se deja agitar por otras 2 horas. La masa de reacción se filtra y el filtrado se concentra con vacío a 70°-75°C para proporcionar un aceite de color amarillo, viscoso.

**Ejemplo 3** PEG 200 bis[di(2,4-di-ter-butilfenil)]fosfito



El procedimiento del ejemplo 2 se repite utilizando 52.5 g (375 mmol) de tricloruro de fósforo, 2.41 g (7.5 mmol) de bromuro de tetrabutilamonio, 154.6 g (750 mmol) de 2,4-di-ter-butilfenol, 75g (765 mmol) de trietilamina, 36.75g (187.5 mmol) de PEG 200 y un total de 150g de heptano para proporcionar un jarabe de color amarillo, viscoso.

5 **Ejemplo 4** PEG 200 Bis{di[2-t-butil-4-(metoxicarboxiprop-3-il)fenil]}fosfito



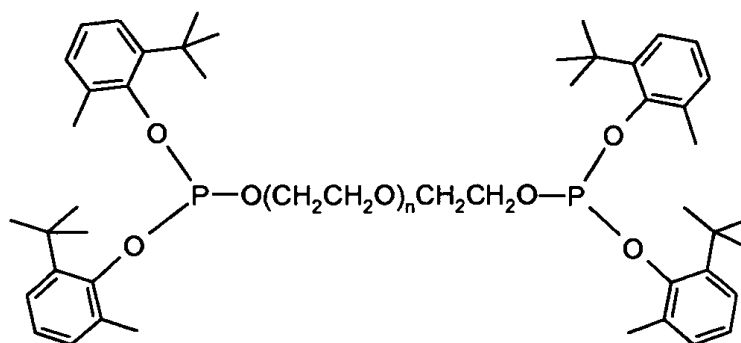
10 **A.** En una mezcla de 17.7 g (130 mmol) de tricloruro de fósforo, 62 g (250mmol) de metil 3-ter-butil-4-hidroxihidrocinnamato en 150 g de tolueno, se adiciona gota a gota una solución de 37.3 g (250 mmol) de N,N-dietil anilina y 5 g (42 mmol) de N-metil imidazol. Una vez completada la adición, la temperatura se aumenta a 60°C y se deja en agitación durante 12 horas para proporcionar la fosforocloridita deseada. En la solución de fosforocloridita a temperatura ambiente se adicionan 19.4 g (130 mmol) de N,N-dietil anilina, seguido por la adición lenta de una solución de 15 g (75 mmol) de PEG 200 y 3 g (30 mmol) de N-metilimidazol. Esta mezcla de reacción se deja agitar a temperatura ambiente, durante 4 horas. A continuación, la mezcla de reacción se filtra y el filtrado se concentra con vacío a un aceite de color amarillo claro. <sup>31</sup>P NMR (400MHz) (Benceno-d<sub>6</sub>) (ppm): 140-147

15 Como alternativa:

**B.** El procedimiento del ejemplo 13 se repite utilizando 16.9 g (123 mmol) de tricloruro de fósforo, 1.4 g (14 mmol) de NMP, 59.0 g (250 mmol) de metil 3-ter-butil-4-hidroxihidrocinnamato, 20.4 g (244 mmol) de MIM, 13.4 g (67 mmol) de polietileno glicol 200 y un total de 175 g de tolueno para proporcionar 68 g de un jarabe de color amarillo, viscoso.

<sup>31</sup>P NMR (400MHz) (Benceno-d<sub>6</sub>) (ppm): 143-145

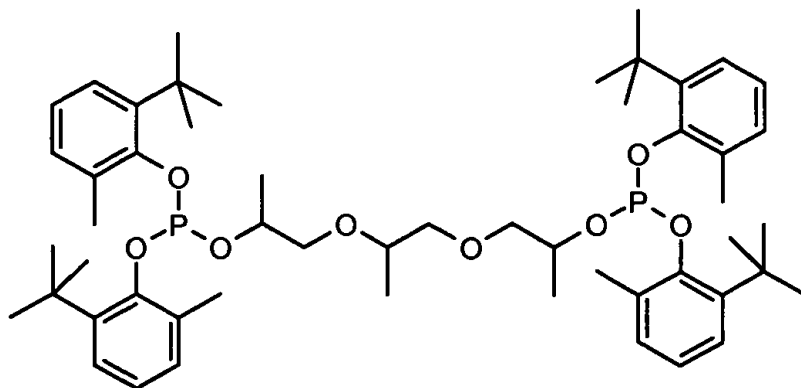
20 **Ejemplo 5** PEG 300 bis[di(2-ter-butil-6-metilfenil)]fosfito



El procedimiento del ejemplo 4 se repite utilizando 17.7 g (130 mmol) de tricloruro de fósforo, 41.09 g (250 mmol) de 2-ter-butil-6-metil fenol, 22.5 g (75 mmol) de PEG 300, 56.7 g (380 mmol) de N,N-dietil anilina, 8 g (72 mmol) de N-metilimidazol y un total de 150 g de tolueno para proporcionar un aceite de color amarillo claro.

$^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 161

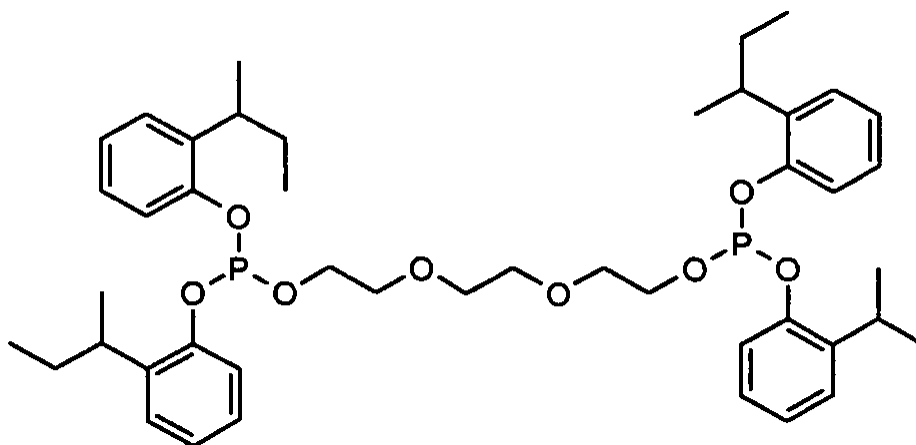
5 **Ejemplo 6** Tripropileno glicol bis[di(2-ter-butil-6-metilfenil)]fosfito



Se repite el procedimiento del ejemplo 4, utilizando 17.7 g (130 mmol) de tricloruro de fósforo, 41.09g (250 mmol) de 2-ter-butil-6-metilfenol, 14.42 g (75 mmol) de tri(propileno glicol), 56.7 g (380 mmol) de N,N-dietil anilina, 8 g (72 mmol) de N-metilimidazol y un total de 150 g de tolueno, para proporcionar un aceite de color amarillo muy claro.

10  $^{31}\text{P}$  NMR (300MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 160

**Ejemplo 7** Trietileno glicol bis[di(2-sec-butilfenil)]fosfito



15 **A.** En una mezcla de 17.7 g (130 mmol) de tricloruro de fósforo, 37.56 g (250 mmol) de orto-sec-butil fenol en 150 g de tolueno, se adiciona gota a gota una solución de 37.3 g (250 mmol) de N,N-dietil anilina y 5 g (42 mmol) de N-metilimidazol (MIM). Una vez completada la adición, la temperatura se aumenta a 60°C y se deja en agitación durante 12 horas, para proporcionar la fosforocloridita deseada. En la solución de fosforocloridita a temperatura ambiente se adiciona gota a gota una solución 19.4 g (130 mmol) de N,N-dietil anilina y 15.6 g (75 mmol) de trietilenoglicol y 3 g (30 mmol) de N-metilimidazol. Esta mezcla de reacción se deja agitar a temperatura ambiente, durante 4 horas. La mezcla de reacción se filtra y el filtrado se concentra con vacío a un aceite claro.

20  $^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 145

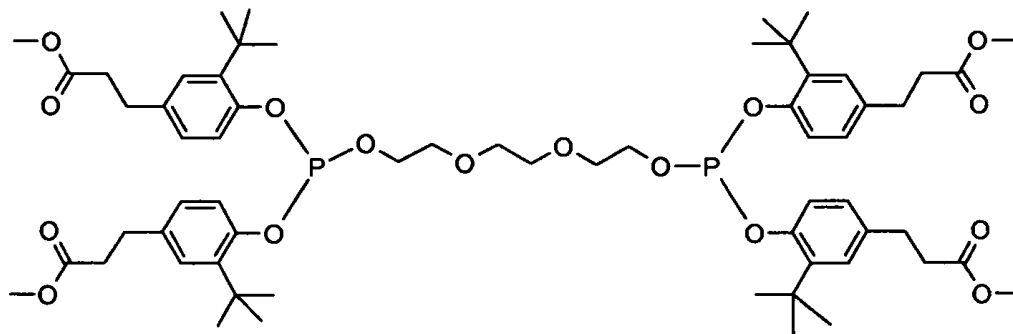
Como alternativa:

**B.** En una solución de 17.2 g (125 mmol) de tricloruro de fósforo en 100 mL de tolueno, se alimentan por separado y simultáneamente 80 mL de MIM 3.1 molar en tolueno y 80 mL de orto-sec-butilfenol 3.1 molar en tolueno durante 2 horas a 20-30°C. La masa de reacción se mantiene a temperatura durante 1 hora. Se adiciona una solución de 10.3

g (125 mmol) de MIM y 9.4 g (63 mmol) de trietileno glicol, durante 30 min a 25-35°C. La mezcla de reacción se filtra para eliminar las sales y el filtrado se concentra con vacío para producir 45.3 g de un líquido viscoso, incoloro.

$^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 145

**Ejemplo 8** Trietileno glicol bis[di(2-ter-butil-4-(metoxicarboxiprop-3-il]fenil)]fosfito



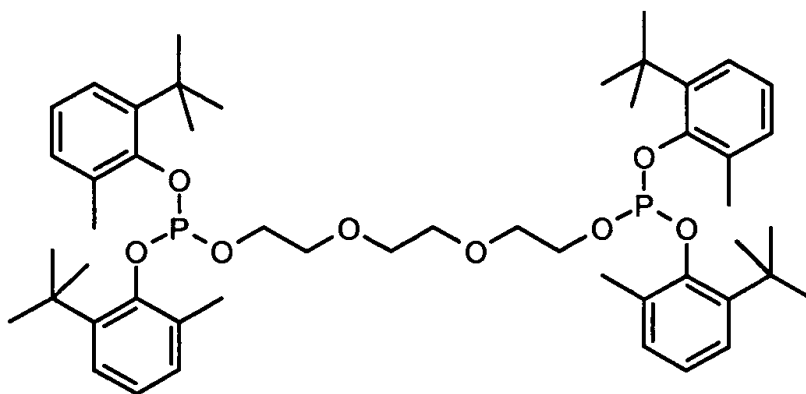
5

En una mezcla de 17.7 g (130 mmol) de tricloruro de fósforo en 150 g de tolueno a temperatura ambiente, se adiciona gota a gota una solución de 37.3 g (250 mmol) de N,N-dietil anilina y 5 g (42 mmol) de N-metilimidazol y 19 g (130 mmol) de metil 3-ter-butil-4-hidroxihidrocinnamato. Una vez completada la adición, la temperatura se aumenta a 60°C y se deja en agitación, durante 12 horas para proporcionar la fosforocloridita deseada. En la solución de fosforocloridita a temperatura ambiente se adiciona gota a gota una solución de 19.4 g (130 mmol) de N,N-dietil anilina seguido por una solución de 15 g (75mmol) de trietileno glicol y 3 g (30 mmol) de N-metilimidazol. Esta mezcla de reacción se deja agitar a temperatura ambiente, durante 4 horas. A continuación, la mezcla de reacción se filtra y el filtrado se concentra con vacío para producir un aceite de color amarillo claro.

10

$^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 145

15 **Ejemplo 9** Trietileno glicol bis[di(2-ter-butil-6-metilfenil)]fosfito



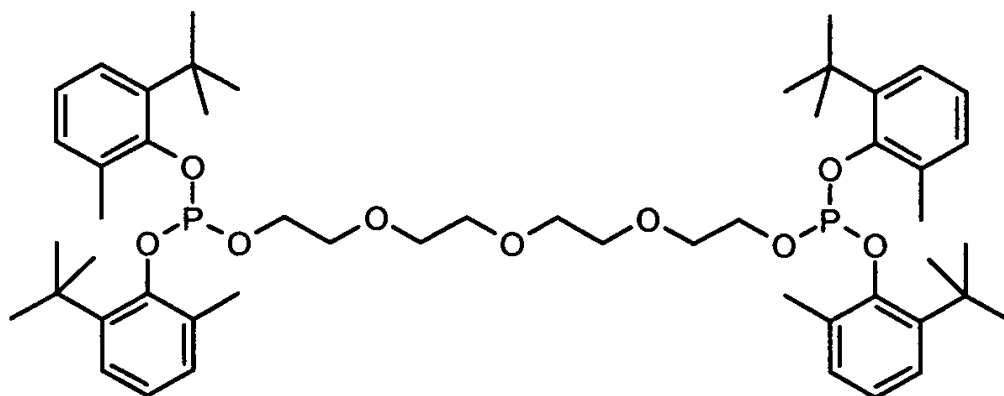
20

En una mezcla de 17.7 g (130 mmol) de tricloruro de fósforo, 41.1 g (250 mmol) de 2-ter-butil-6-metilfenol en 150 g de tolueno a temperatura ambiente, se adicionan gota a gota 15 g (180mmol) de N,N-dietil anilina. Una vez completada la adición, la temperatura se aumenta a 60°C y se deja en agitación durante 12 horas para proporcionar la fosforocloridita deseada. En la solución de fosforocloridita a temperatura ambiente se adiciona gota a gota una solución de 11.3 g (75 mmol) de N-metilimidazol seguido por una solución de 11.3 g (75 mmol) de trietileno glicol. La mezcla de reacción se deja agitar a temperatura ambiente, durante 4 horas. A continuación, la mezcla de reacción se filtra y el filtrado se concentra con vacío para proporcionar un aceite de color amarillo claro.

$^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 161

25 **Ejemplo 10** Tetraetileno glicol bis[di(2-ter-butil-6-metilfenil)]fosfito

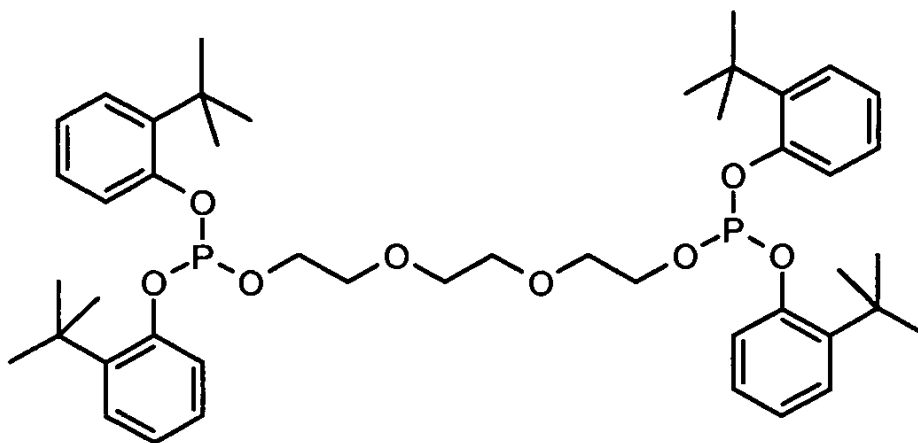




5 En una solución de 17.7 g (126 mmol) de tricloruro de fósforo en 100 g de tolueno, una solución de 41.0 g (250 mmol) de 2-ter-butil-6-metilfenol y 20.6 g (250 mmol) de 1-metilimidazol (MIM) en 70 g de tolueno se adiciona gota a gota a 20-30°C, durante 2 horas, mientras se purga con nitrógeno. La mezcla resultante se mantiene entre 20-25°C, durante otros 30 minutos. Una solución de 12.3 g (63 mmol) de tetraetilenglicol y 10.3 g (122 mmol) de MIM se adiciona gota a gota, durante 30 minutos. La mezcla se mantiene por otra hora. La mezcla de reacción se filtra y el filtrado se concentra con vacío a 70-75°C, para proporcionar un jarabe de color amarillo pálido, viscoso.

$^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 160

**Ejemplo 11** Trietileno glicol bis[di(2-ter-butilfenil)]fosfito

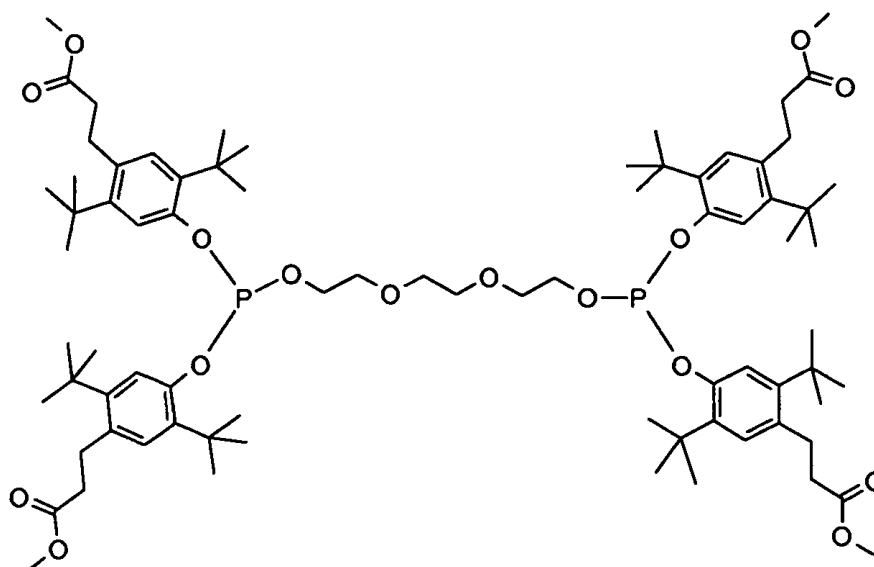


10

El procedimiento del ejemplo 10 se repite utilizando 17.5g (125 mmol) de tricloruro de fósforo, 37.6g (250 mmol) de 2-ter-butilfenol, 7.4g (49 mmol) de trietileno glicol, un total de 30.2g (370 mmol) de MIM y un total de 175 g de tolueno para proporcionar un jarabe de color amarillo, viscoso.

$^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 146

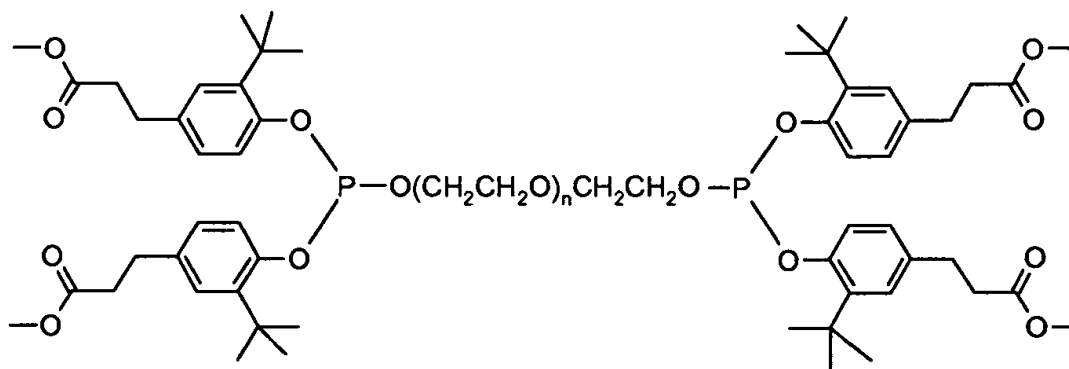
15 **Ejemplo 12** Trietileno glicol bis[di[2,5-di-ter-butil-4-(metoxicarboxiprop-3-il)]fenil]fosfito



Se repite el procedimiento del ejemplo 10, utilizando 17.1g (125 mmol) de tricloruro de fósforo, 73.2 g (250 mmol) de metilo 3,6-di-ter-butil-4-hidroxihirocinaamato, 9.4g (63 mmol) de trietileno glicol, 31.2g (380 mmol) de MIM y 205 g de tolueno para proporcionar 55 g de un líquido incoloro, viscoso.

5  $^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 153

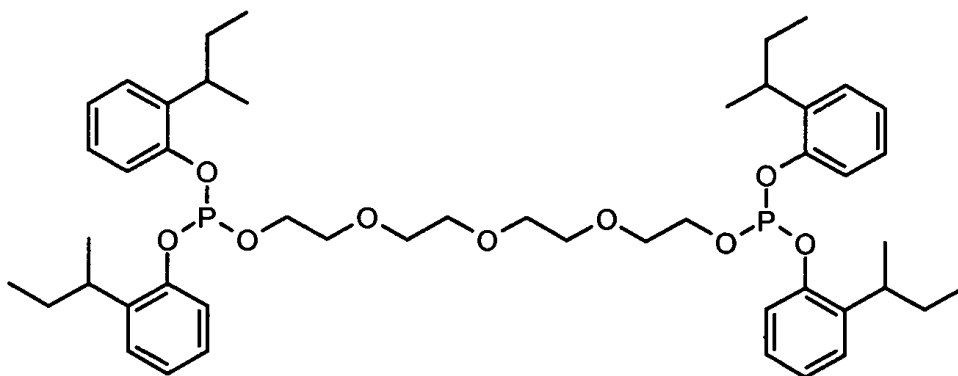
**Ejemplo 13** PEG 200/dietileno glicol bis{di[2-t-butil-4-(metoxicarboxiprop-3-il)fenil]}fosfito



10 En una solución de 15.8 g (115 mmol) de tricloruro de fósforo en 50 g de tolueno y 1.3 g (13 mmol) de N-metil-2-pirrolidona (NMP), se adiciona una solución de 55.5 g (235 mmol) de metil 3-ter-butil-4-hidroxihirocinaamato en 125 g de tolueno, gota a gota a 40-50°C, durante 3 horas, mientras se purga con nitrógeno. La mezcla resultante se mantiene entre 45-50°C, durante otras 4 horas y se adicionan 10 g (120 mmol) de MIM. Una solución de 6.7 g (33 mmol) de polietileno glicol 200, 3.6 g (34 mmol) de dietileno glicol y 10.4 g (124 mmol) de MIM se adiciona gota a gota, durante 20 minutos. La mezcla se mantiene por otra hora. La mezcla de reacción se filtra y el filtrado se concentra con vacío entre 70-75°C, para proporcionar 63 g de jarabe de color amarillo, viscoso.

15  $^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 143-145

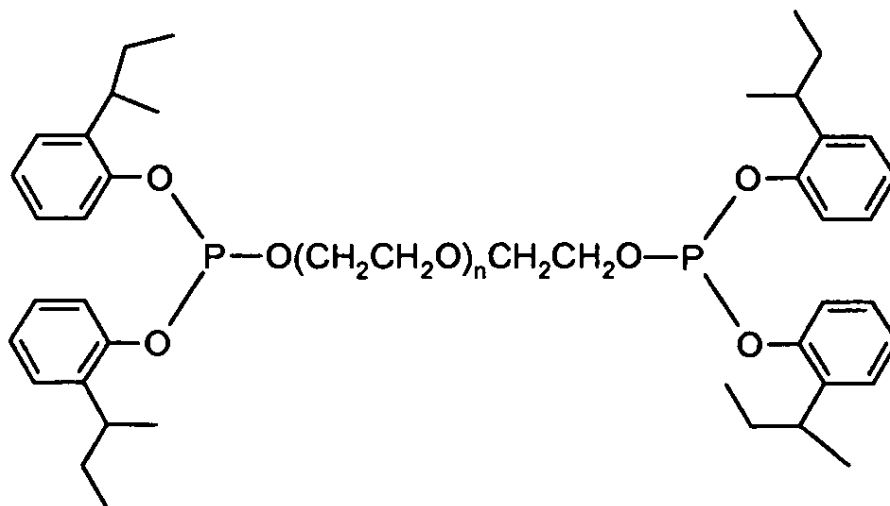
**Ejemplo 14** Tetraetileno glicol bis[di(2-sec-butilfenil)]fosfito



Se repite el procedimiento del ejemplo 7B, utilizando 17.4 g (127 mmol) de tricloruro de fósforo, 37.6 g (250 mmol) de 2-sec-butilfenol, 12.1 g (62 mmol) de tetraetileno glicol, 30.7 g (375 mmol) de MIM, y un total de 260 ml de tolueno para proporcionar 44 g de un líquido viscoso, casi incoloro.

5  $^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 145

**Ejemplo 15** PEG 200 bis[di(2-sec-butilfenil)]fosfito

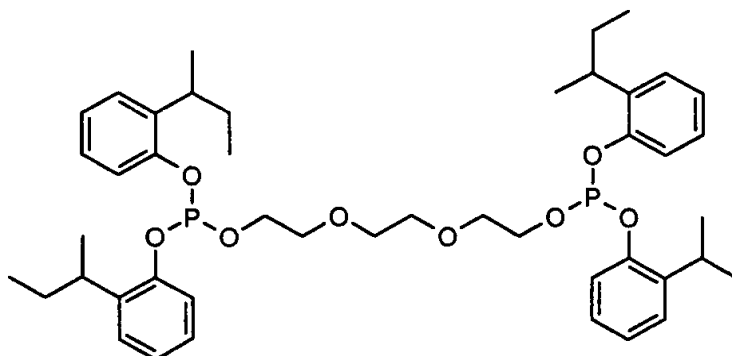


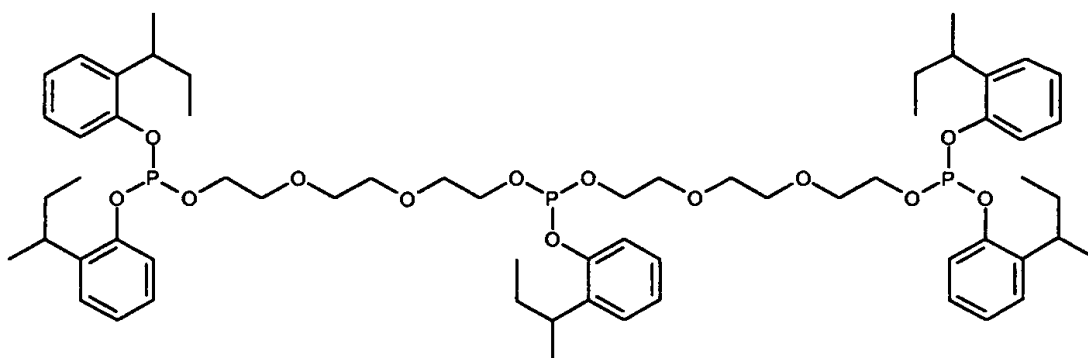
Se repite el procedimiento del ejemplo 7B, utilizando 17.4 g (127 mmol) de tricloruro de fósforo, 37.6 g (250 mmol) de 2-sec-butilfenol, 12.6 g (63 mmol) de PEG 200, 30.7 g (375 mmol) de MIM, y un total de 260 ml de tolueno para proporcionar 43.5 g de un líquido viscoso, incoloro.

10

$^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 142-144

**Ejemplo 16** Mezcla de trietileno glicol 2-sec-butilfenil bis y tris fosfitos



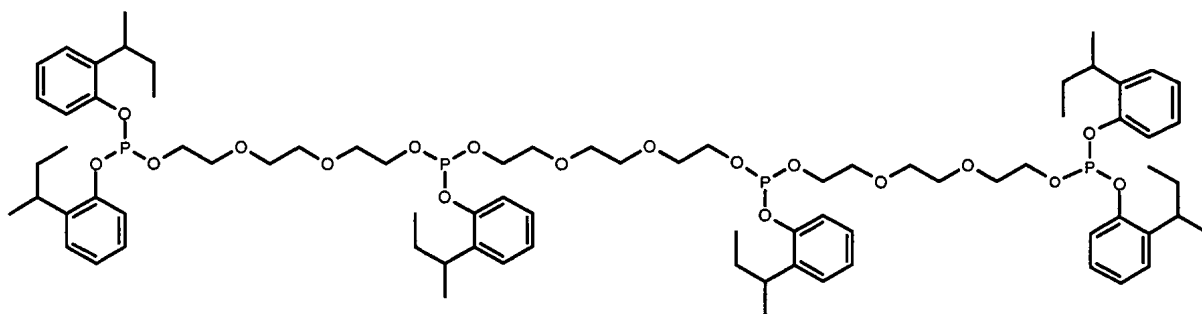


- 5 A un reactor de vidrio inerte unido a un depurador caustico, cargado con 430.6 g (2.866 mol) de o-sec-butilfenol. Mientras se enfría a 5°C, se adicionan 14.7 g (0.179 mol) de N-metilimidazol. Se adicionan gota a gota 246.0 g (1.791 mol) de tricloruro de fósforo, durante 3 horas manteniendo la temperatura del reactor entre 10-15°C. Una vez completada la adición, la reacción se mantiene a 10-15°C, durante 12 horas. La mezcla de fosforocloridita resultante se calienta a 20°C y se burbujeó con nitrógeno durante 3 horas. La solución resultante se carga con 68.4 g de n-heptano seguido por la adición lenta durante 2 horas de una solución premezclada de 188.3 g (1.254 mol) de trietilenoglicol y 205.9 g (2.508 mol) de N-metilimidazol manteniendo la temperatura del reactor entre 30-35°C. Una vez completada la adición, la temperatura se aumenta a 90°C y la capa inferior de clorhidrato de amina se divide.
- 10 La mezcla se enfría a 20°C mientras que se cargan 234 g de n-heptano. El lote se filtra al vacío y el solvente se retira con vacío para producir un aceite de color amarillento claro.

$^{31}\text{P}$  NMR (400MHz) (Benceno- $d_6$ ) (ppm): 152.6, 147.5, 144.8, 142.5.

Los tris-fenol fosfitos también están presentes en las mezclas a un cierto grado. En este caso, es el tris-o-secbutil fosfito.

- 15 Los análogos superiores, por ejemplo tetra o penta fosfitos, también se pueden preparar. El tetra fosfito que se obtiene con estos reactivos es:



Los bis, tris y tetra fosfitos existirán como una mezcla líquida a presión y temperatura ambiente.

#### Ejemplo 17 Mezclas Líquidas de Fosfitos

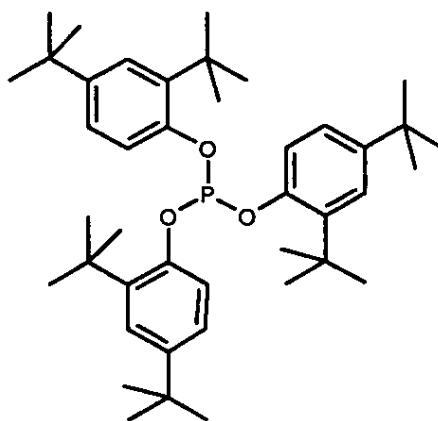
- 20 Los Ejemplos 1-15 se repiten empleando una estequiometría molar del fenol: $\text{PCl}_3$  de cerca de 1.6. Esto resulta en mezclas de los bis- y tris-fosfitos como en el actual ejemplo 16.

#### Ejemplos de Aplicación

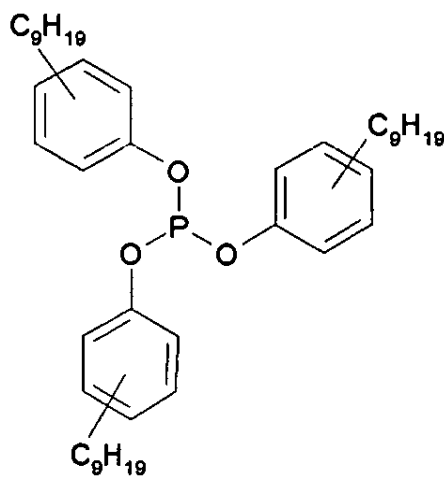
Phos1 es disponible comercialmente como Irgafos 168 (RTM, Ciba) y Phos2 es disponible comercialmente como Irgafos TNPP (RTM, Ciba).

- 25 Los compuestos Phos3 a Phos25 se aíslan mediante cromatografía líquida.

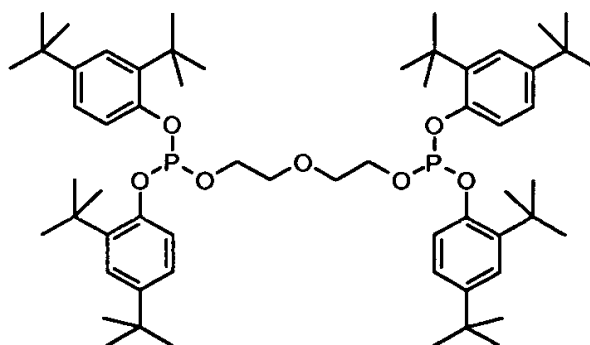
Phos26 y Phos27 se preparan de acuerdo con los actuales ejemplos 16-17.



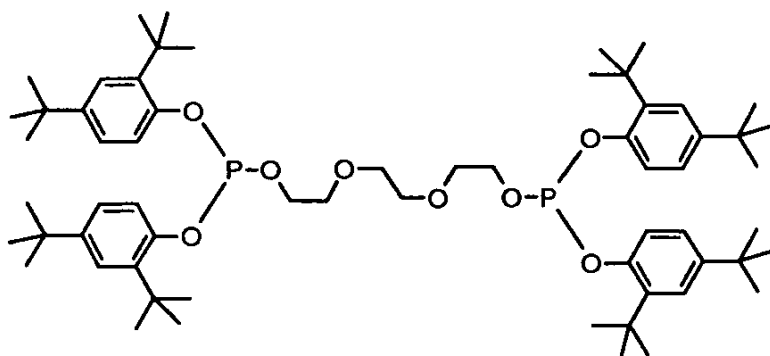
Phos1; sólido; mp 182°C; MW = 647; % de P calculado = 4.79



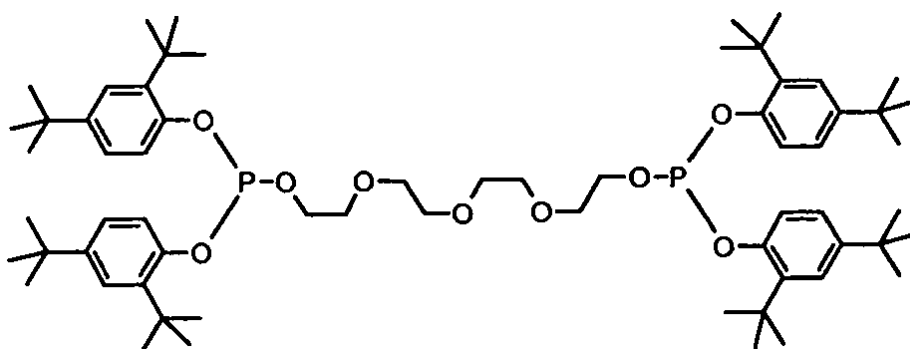
Phos2; líquido de color amarillo pálido; MW = 689; % de P calculado = 4.25



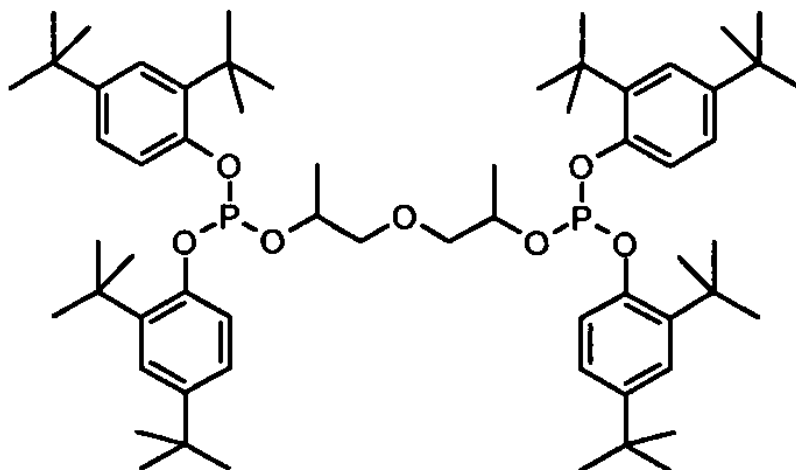
Phos3; sólido ceroso incoloro; MW = 987; % de P calculado = 6.27



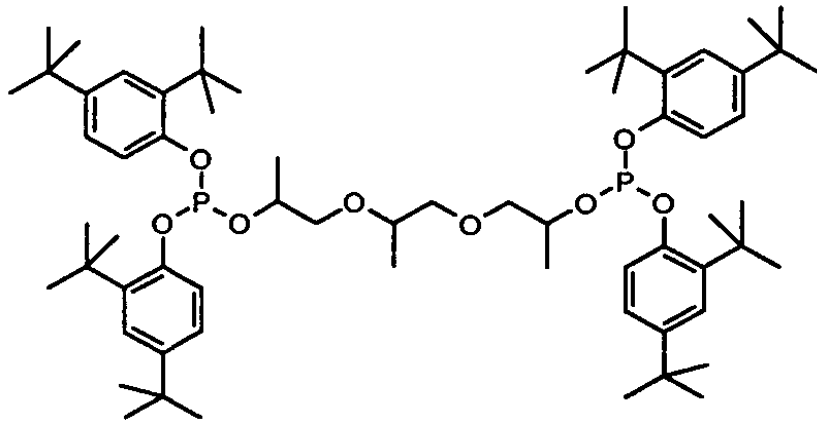
Phos4; sólido ceroso incoloro; MW = 1031; % de P calculado = 6.01



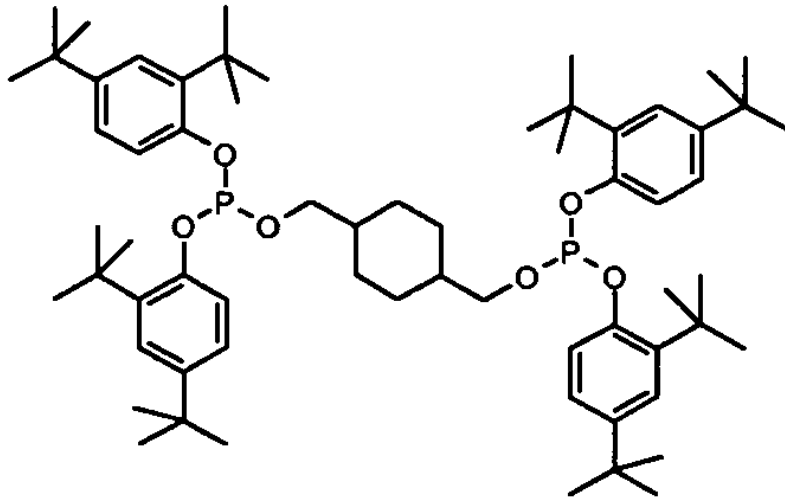
Phos5; sólido ceroso incoloro; MW = 1075; % de P calculado = 5.76



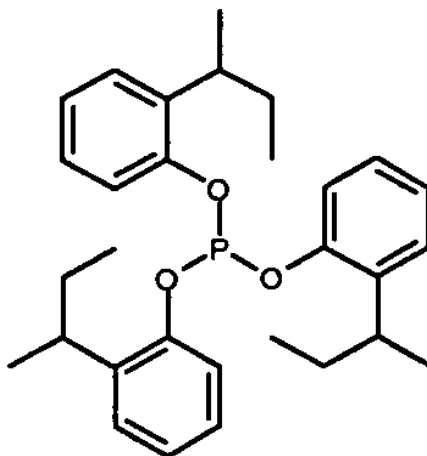
Phos6; sólido ceroso incoloro; MW = 1015; % de P calculado = 6.10



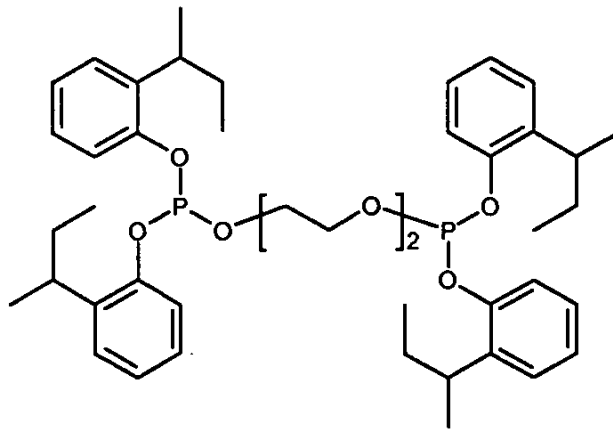
Phos7; sólido ceroso incoloro; MW = 1073; % de P calculado = 5.77



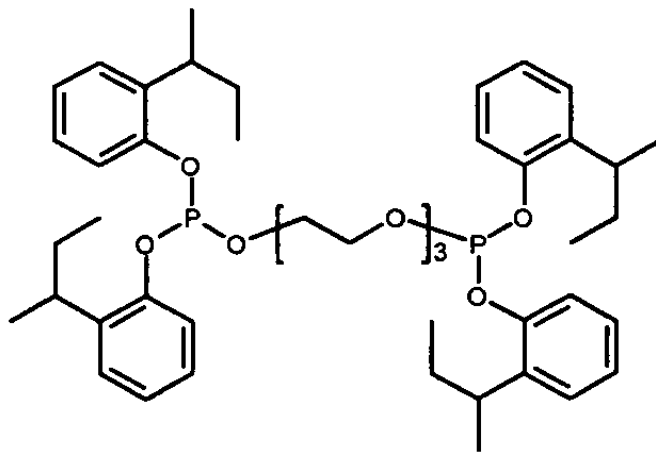
Phos8; sólido ceroso incoloro; MW = 1025; % de P calculado = 6.04



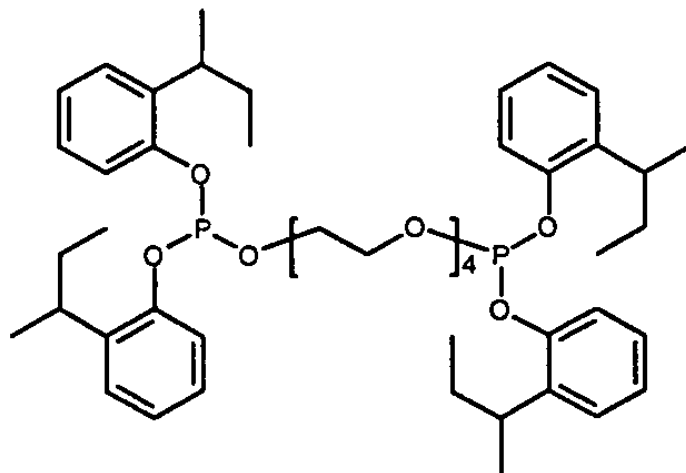
Phos9; líquido incoloro; MW = 479; % de P calculado = 6.47



Phos10; líquido incoloro; MW = 763; % de P calculado = 8.12



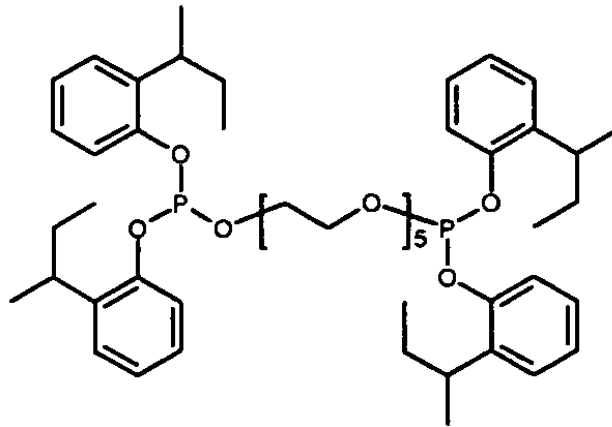
Phos11; líquido incoloro; MW = 807; % de P calculado = 7.68



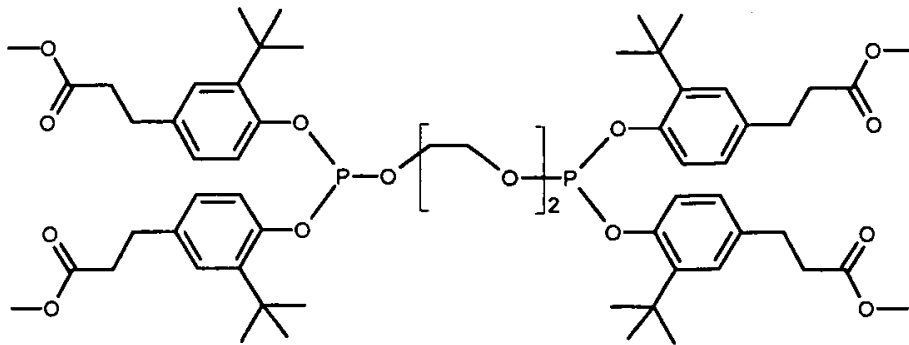
5

Phos12; líquido incoloro; MW = 851; % de P calculado = 7.28

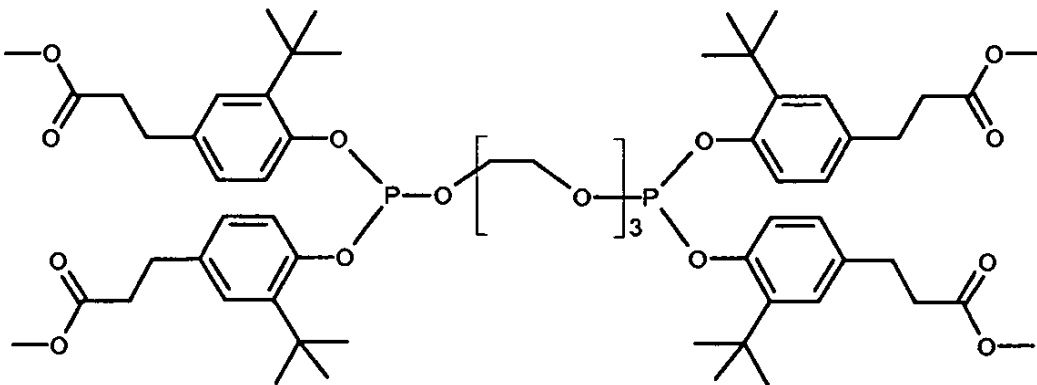




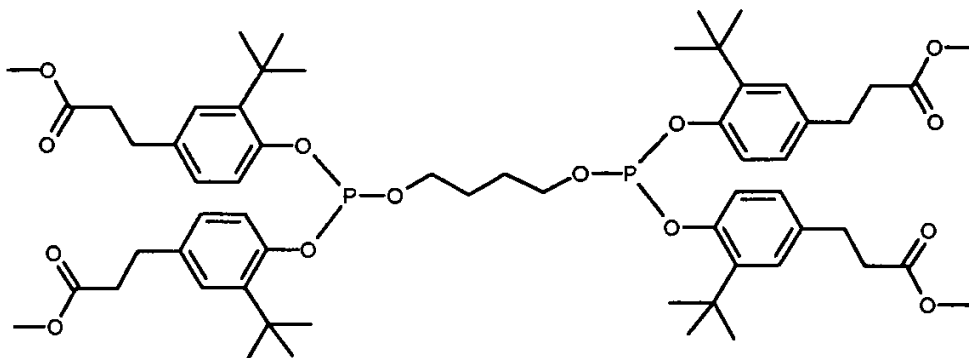
Phos13; líquido incoloro; MW = 895; % de P calculado = 6.92



Phos14; líquido incoloro; MW = 1107; % de P calculado = 5.59

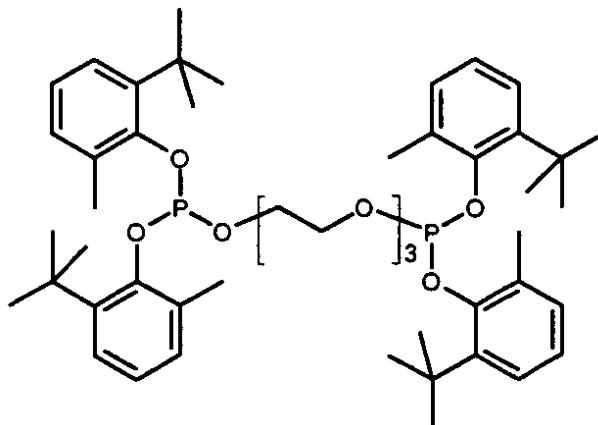


Phos15; líquido incoloro; MW = 1151; % de P calculado = 5.38

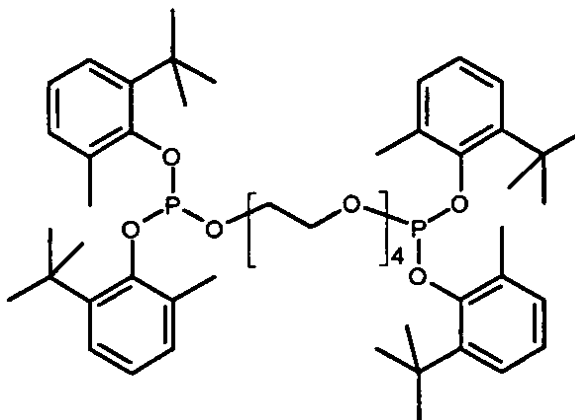


5

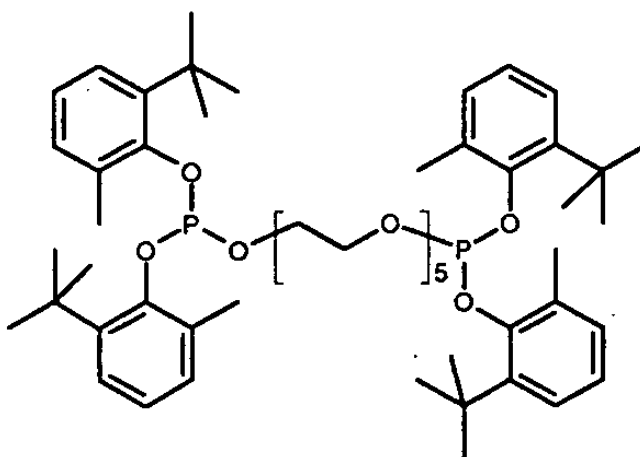
Phos16; líquido incoloro; MW = 1091; % de P calculado = 5.68



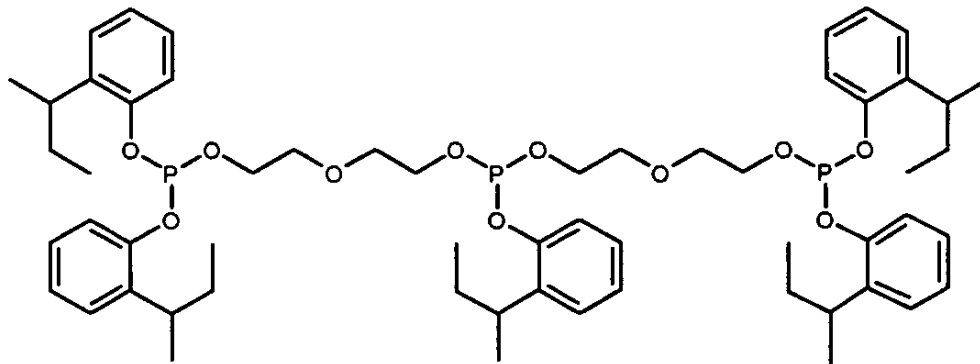
Phos17; líquido incoloro; MW = 863; % de P calculado = 7.18



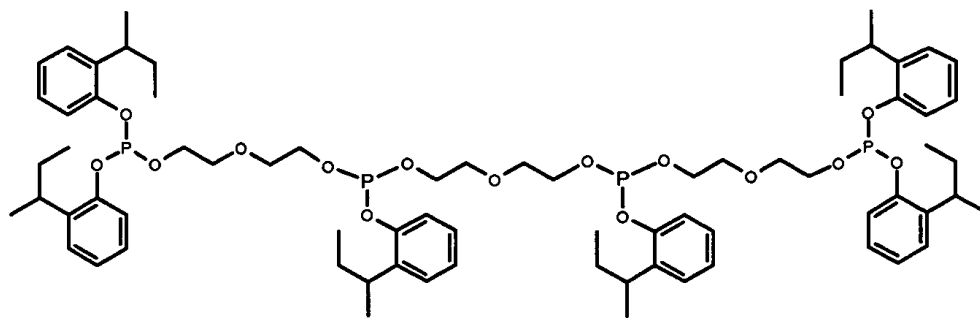
5 Phos18; líquido incoloro; MW = 907; % de P calculado = 6.83



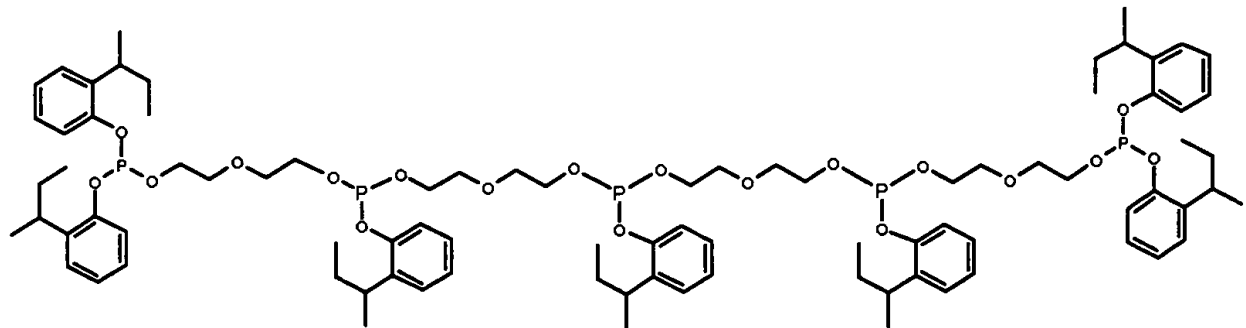
Phos19; líquido incoloro; MW = 951; % de P calculado = 6.51



Phos20; líquido incoloro; MW = 1047; % de P calculado = 8.87

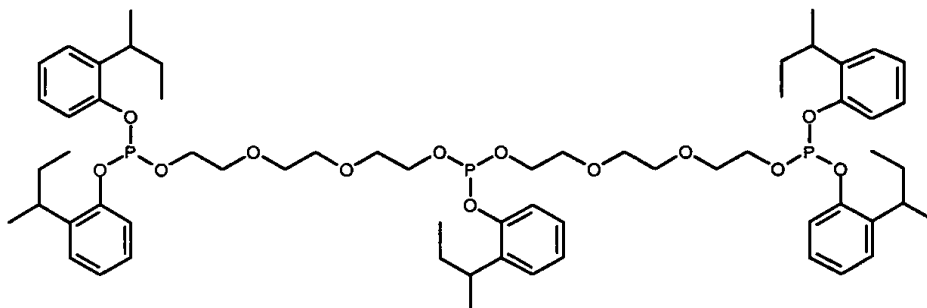


Phos21; líquido incoloro; MW = 1332; % de P calculado = 9.30

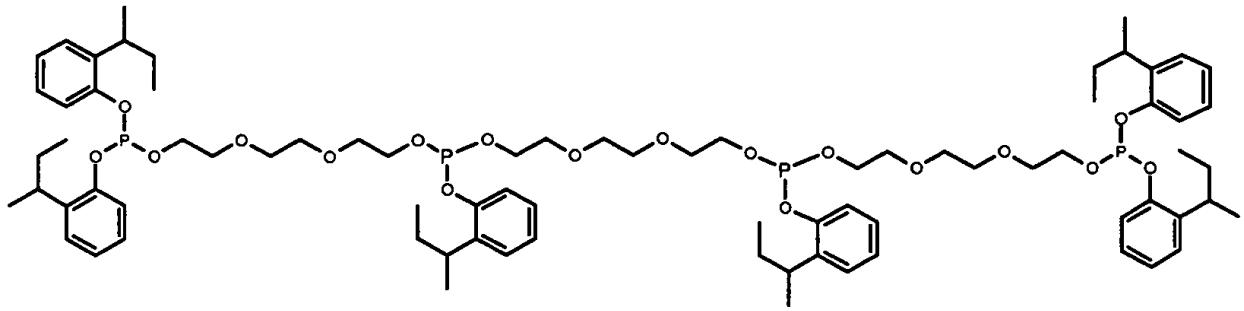


5

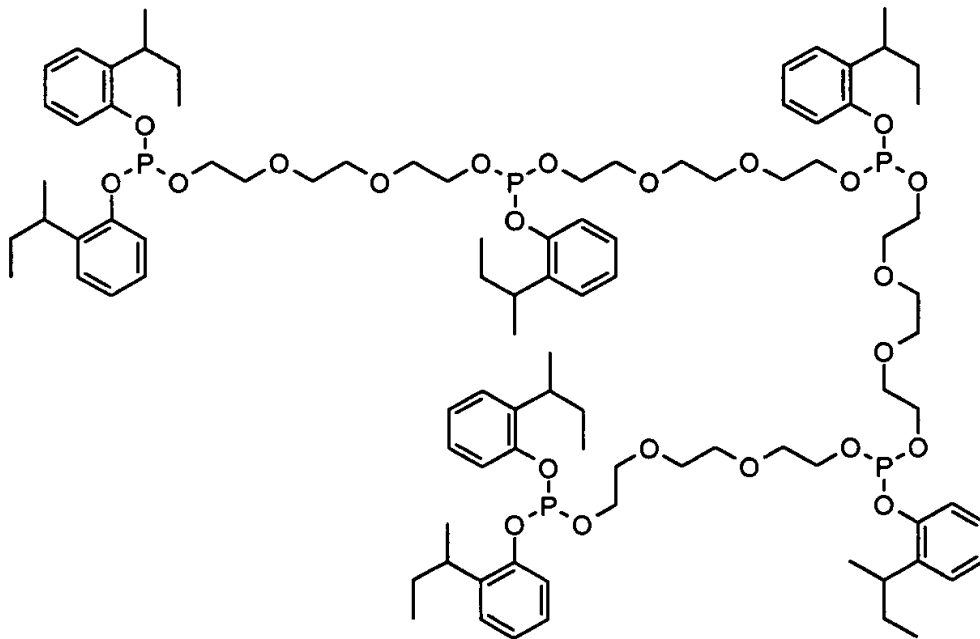
Phos22; líquido incoloro; MW = 1616; % de P calculado = 9.58



Phos23; líquido incoloro; MW = 1135; % de P calculado = 8.18



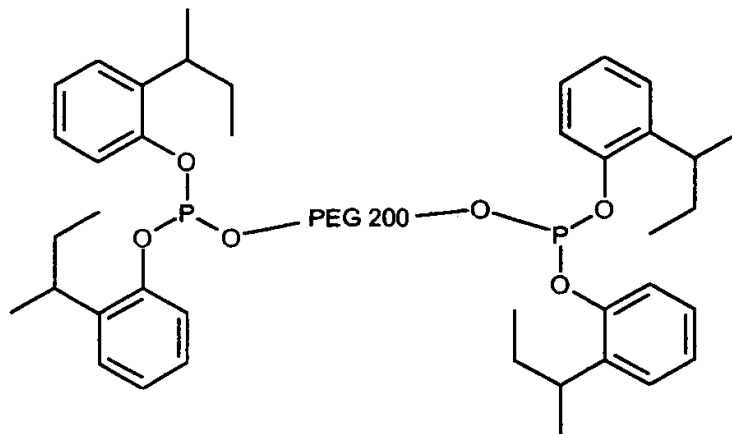
Phos24; líquido incoloro; MW = 1464; % de P calculado = 8.46



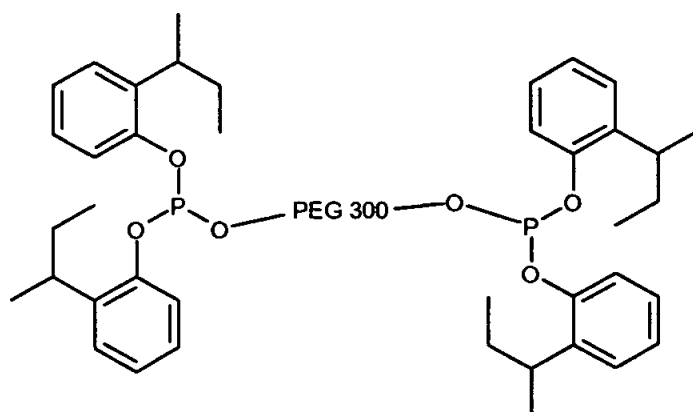
Phos25; líquido incoloro; MW = 1792; % de P calculado = 8.64

5 Phos26; líquido incoloro; mezcla de Phos9, Phos11, Phos23 y Phos24

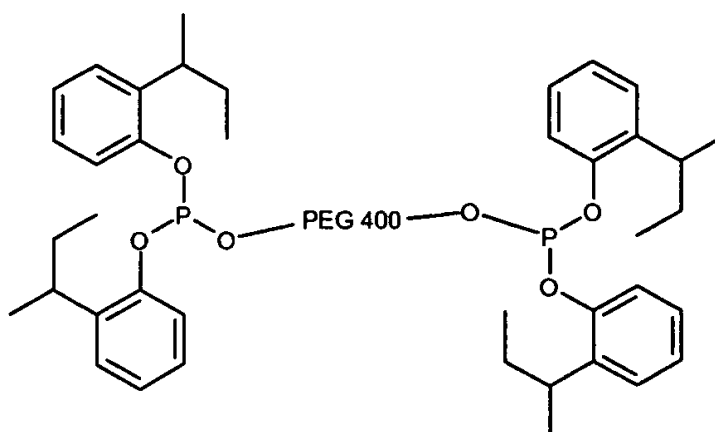
Phos27; líquido incoloro; mezcla de Phos9, Phos10, Phos20 y Phos21



PhosA



PhosB



PhosC

- 5 Las formulaciones en los ejemplos de aplicación emplean los siguientes compuestos:

A01 es el octadecil 3-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil) propionato (Irganox 1076, RTM)

PPA1 es una mezcla binaria de un auxiliar del proceso polímero basado en fluoroelastómero (DYNAMAR FX-5920A, RTM), y un polietileno glicol de alto peso molecular Phos1 es el tris(2,4-di-ter-butilfenil) fosfito

Phos2 es el tris(nonilfenil) fosfito

- 10 Phos3-Phos27 (arriba)

#### Tratamiento Experimental del Polímero

- 15 Un catalizador de grado película etileno/hexeno metaloceno basado en polietileno lineal de baja densidad (LL-1018; densidad =0.918 g/cm<sup>3</sup>) esencialmente libre de cualquier aditivo de estabilización se mezcla a fondo con la estabilización base y los aditivos de prueba utilizando mezcladores Turbula o mezcladores Ayudante de Cocina. La estabilización base en este ejemplo incluía 500 ppm de un antioxidante fenólico, indicado como AO1 (Irganox 1076, RTM), y 800 ppm de un polímero auxiliar del proceso, indicado como PPA1 (Dynamar FX-5920A, RTM). Los aditivos de prueba de fosfito se adicionan en una base molar equivalente (por lo general 42.5 ppm de fósforo).

- 20 Las formulaciones inicialmente se funden combinadas en un extrusor de tornillo doble a 190°C bajo nitrógeno; indicada como la extrusión de paso por cero. El extruido de paso por cero resultante, luego se somete a extrusión múltiples veces en una extrusora de tornillo único, equipada con una sección de mezcla Maddock, a 260°C, abierta al aire. Las muestras de pellets del material extruido del primero, tercero y quinto paso se recolectan para pruebas adicionales.

## ES 2 390 411 T3

Las diversas muestras de pellet se probaron para la retención de los polímeros de peso molecular original, midiendo la retención de la velocidad de flujo en fusión (de acuerdo con ASTM-1238; 190°C; carga baja a 2.16 kg; carga alta a 21.6 kg; así como el cálculo de la relación de flujo en fusión).

5 El desarrollo del color observado durante la extrusión múltiple se mide (de acuerdo con ASTM-1925) en placas de moldeo por compresión (125 mil (-3.18 mm)); 3 minutos de presión baja a 190°C, luego 3 minutos de presión alta a 190°C; seguido por 3 minutos de enfriamiento a 10-15°C).

10 El potencial de desarrollo del color después de la extrusión se evalúa mediante la exposición de placas de moldeo por compresión de 10 mil (-0.254 mm) a óxidos de nitrógeno a 60°C (de acuerdo con ASTM-1925). Un experimento control se realiza en paralelo, a la misma temperatura, pero sin los óxidos de nitrógeno, con el fin de evaluar el desarrollo del color asociado con los óxidos de nitrógeno vs. el desarrollo del color asociado con la exposición prolongada a temperaturas elevadas (60°C).

### Ejemplo 1 Tratamiento del Polímero

15 Utilizando el procedimiento experimental del tratamiento del polímero descrito anteriormente, se evalúan las siguientes formulaciones. La concentración de los compuestos de fosfito se describen tanto en partes por millón en la formulación final (indicada como Phos ppm), como en P ppm (como fósforo elemental).

Fórmula #	Ninguno	Phos1	Phos2	Phos3	Phos6	Phos4	Phos5	Phos8
Phos ppm	0	888	1000	701	718	727	754	724
P ppm	0	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5

#### Velocidad de Flujo en Fusión; 190°C; 2.16 kg

Cero	0.92	0.92	0.97	0.90	0.94	0.95	0.95	0.97
Primero	0.89	0.92	0.95	0.93	0.96	0.95	0.94	0.96
Tercero	0.77	0.90	0.93	0.90	0.94	0.92	0.91	0.95
Quinto	0.68	0.89	0.92	0.85	0.91	0.87	0.86	0.91

#### Datos de Velocidad de Flujo en Fusión; 190°C; 21.6 kg

Cero	15.79	15.86	16.08	15.92	15.82	16.00	15.90	16.25
Primero	15.58	15.97	15.81	15.61	15.80	15.98	15.53	15.99
Tercero	15.03	15.85	15.92	15.48	16.01	15.99	15.75	16.27
Quinto	14.56	16.03	16.12	15.76	16.35	15.74	15.47	16.22

#### Relación de Flujo en Fusión; 190°C; 21.6/2.16 kg

Cero	17.24	17.31	16.66	17.65	16.86	16.86	16.66	16.82
Primero	17.47	17.44	16.66	16.82	16.50	16.90	16.51	16.64
Tercero	19.60	17.56	17.05	17.17	17.01	17.37	17.33	17.17
Quinto	21.53	17.97	17.46	18.53	17.89	18.19	18.07	17.79

#### Datos de Color YI; Iluminante C; 2° Observador

Cero	1.07	-0.82	-0.13	0.42	-0.22	-0.28	-0.21	-0.29
Primero	2.00	0.42	1.44	1.29	0.69	0.76	0.80	0.87

(continuación)

Tercero	3.12	4.10	3.38	2.40	2.68	2.32	2.03	1.85
Quinto	4.47	6.19	4.40	4.03	5.68	4.06	3.21	3.70
<u>Envejecimiento del fundido Gas: 60°C; Primer Paso</u>								
0 Días	1.31	1.17	1.23	1.21	1.09	1.11	1.23	1.14
7 Días	5.91	3.44	1.65	2.14	2.22	2.72	2.38	2.54
14 Días	9.78	5.36	2.28	3.37	3.32	4.42	4.77	4.20
21 Días	13.52	8.96	3.63	4.40	5.31	5.30	8.35	5.11
28 Días	13.13	8.37	3.94	5.12	5.96	5.64	8.07	5.57
35 Días	11.18	7.84	4.25	5.59	6.75	5.98	8.15	6.15
42 Días	10.87	7.66	4.74	5.62	7.02	6.14	8.19	6.20

5 Como se ve en la tabla, paso de extrusión vs. retención de la velocidad de flujo en fusión, los fosfitos con puente de diol proporcionan un buen rendimiento en comparación con ya sea el fosfito sólido tradicional (Phos1) así como el fosfito líquido (Phos2). Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones de formulación, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el rendimiento previsto según se determina mediante el control de la velocidad de flujo en fusión a partir de los fosfitos con puente de diol.

10 Como se puede ver en esta tabla, paso de extrusión vs. retención del color de índice de amarilleamiento, los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2). Tras una inspección más cercana, se puede ver que los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan al menos un rendimiento equivalente, y a menudo mejor, como se ha visto con Phos3, Phos4, Phos5 y Phos8. Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el beneficio de rendimiento derivado de los fosfitos líquidos con puente de diol.

15 Como se puede ver en esta tabla, retención del color de índice de amarilleamiento durante la exposición a óxidos de nitrógeno, los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un rendimiento superior en comparación con los que no incluyen un fosfito como un componente de estabilización. Proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2).

20 Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el beneficio de rendimiento global derivado de los fosfitos líquidos con puente de diol en comparación con Phos1.

### Ejemplo 2 Tratamiento del Polímero

Utilizando el procedimiento experimental del tratamiento del polímero descrito anteriormente, se evalúan las siguientes formulaciones. La concentración de los compuestos de fosfito se describen tanto en partes por millón en la formulación final (indicada como Phos ppm), así como P ppm (como fósforo elemental).

<u>Fórmula #</u>	Ninguno	<u>Phos1</u>	<u>Phos2</u>	<u>Phos15</u>	<u>Phos10</u>	<u>Phos11</u>	<u>Phos17</u>
Phos ppm	0	888	1000	790	523	554	592
P ppm	0	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
<u>Velocidad de Flujo en Fusión; 190°C; 2.16 kg</u>							
Cero	0.97	0.96	0.96	0.93	0.95	0.94	0.94

## ES 2 390 411 T3

(continuación)

Primero	0.93	0.96	0.97	0.92	0.95	0.95	0.95
Tercero	0.73	0.89	0.96	0.91	0.91	0.94	0.93
Quinto	0.57	0.83	0.92	0.86	0.87	0.91	0.92

Datos de Velocidad de Flujo en Fusión; 190°C; 21.6 kg

Cero	15.67	15.47	15.67	15.35	15.47	15.27	15.41
Primero	15.72	15.59	15.63	15.35	15.49	15.37	15.38
Tercero	15.02	15.44	15.75	15.71	15.30	15.40	15.41
Quinto	14.41	15.29	15.65	15.48	15.18	15.24	15.29

Relación de Flujo en Fusión: 190°C; 21.6/2.16 kg

Cero	16.22	16.11	16.31	16.58	16.23	16.19	16.41
Primero	16.94	16.19	16.20	16.63	16.28	16.18	16.16
Tercero	20.57	17.37	16.48	17.18	16.82	16.41	16.58
Quinto	25.41	18.50	16.96	17.97	17.44	16.79	16.68

Datos de Color YI; Iluminante C; 2° Observador

Cero	-0.17	-0.32	-0.97	-1.08	-0.97	-0.74	-0.81
Primero	2.46	0.97	0.43	0.01	0.00	0.15	0.56
Tercero	6.04	4.83	2.32	1.49	2.16	2.14	2.40
Quinto	9.33	6.56	4.13	3.26	4.18	3.25	3.83

Envejecimiento fundido Gas; 60°C; Primer Paso

0 Días	1.32	1.35	1.25	1.36	1.48	1.34	1.37
7 Días	3.35	2.26	1.65	3.19	1.55	1.57	1.94
14 Días	6.47	3.08	2.32	4.26	2.98	3.37	3.72
21 Días	8.76	3.96	2.95	4.69	4.48	5.11	4.94
28 Días	10.05	4.40	3.03	4.73	4.70	5.27	4.65
35 Días	10.12	4.64	3.38	4.70	4.86	5.15	4.19
42 Días	9.89	4.23	3.60	4.62	4.87	5.12	4.90

5 Como se ve en la tabla, paso de extrusión vs. retención de la velocidad de flujo en fusión, los fosfitos con puente de diol proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2). Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones de formulación, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el rendimiento previsto según se determina mediante el control de la velocidad de flujo en fusión a partir de los fosfitos con puente de diol. Phos11 es superior.



5 Como se puede ver en esta tabla, paso de extrusión vs. retención del color de índice de amarilleamiento, los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2). Tras una inspección más cercana, se puede ver que los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un rendimiento equivalente, y por lo general mejor, como se ha visto con Phos11, Phos15 y Phos17. Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el beneficio de rendimiento derivado de los fosfitos líquidos con puente de diol.

10 Como se puede ver en esta tabla, retención del color de índice de amarilleamiento durante la exposición a óxidos de nitrógeno, los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un rendimiento superior en comparación con uno que no incluye un fosfito como un componente de estabilización. Proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2).

Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el beneficio de rendimiento global derivado de los fosfitos líquidos con puente de diol en comparación con Phos1.

15 **Ejemplo 3 Tratamiento del Polímero**

Utilizando el procedimiento experimental del tratamiento del polímero descrito anteriormente, se evalúan las siguientes formulaciones. La concentración de los compuestos de fosfito se describen en partes por millón basándose en la formulación final, indicada como Phos ppm, así como P ppm (fósforo elemental).

<u>Fórmula #</u>	<u>Ninguno</u>	<u>Phos1</u>	<u>Phos2</u>	<u>Phos13</u>	<u>Phos14</u>	<u>Phos18</u>	<u>Phos19</u>	<u>Phos12</u>
Phos ppm	0	888	1000	614	760	622	653	584
P ppm	0	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
Velocidad de Flujo en Fusión; 190°C; 2.16 kg								
Cero	0.95	0.95	0.96	0.96	0.95	0.93	0.93	0.94
Primero	0.89	0.94	0.96	0.96	0.95	0.93	0.93	0.95
Tercero	0.73	0.89	0.95	0.94	0.92	0.91	0.93	0.92
Quinto	0.63	0.86	0.90	0.90	0.87	0.88	0.91	0.90
Datos de Velocidad de Flujo en Fusión; 190°C; 21.6 k g								
Cero	15.48	15.30	15.57	15.52	15.41	15.16	15.21	15.28
Primero	15.22	15.39	15.58	15.52	15.36	15.24	15.33	15.36
Tercero	14.30	15.35	15.55	15.50	15.35	15.23	15.33	15.27
Quinto	13.55	15.12	15.48	15.32	15.19	15.07	15.28	15.17
<u>Relación de Flujo en Fusión: 190°C; 21.6/2.16 kg</u>								
Cero	16.29	16.16	16.20	16.14	16.30	16.39	16.33	16.21
Primero	17.03	16.38	16.18	16.12	16.15	16.42	16.43	16.25
Tercero	19.52	17.15	16.41	16.44	16.74	16.73	16.48	16.65
Quinto	21.34	17.52	17.13	17.11	17.56	17.13	16.86	16.78

## ES 2 390 411 T3

(continuación)

### Datos de Color YI; Iluminante C; 2° Observador

Cero	-0.23	-0.86	-0.79	-1.45	-1.15	-0.77	-0.61	-0.77
Primero	0.55	-0.01	0.00	-0.90	-0.55	-0.07	0.01	0.00
Tercero	1.70	0.97	1.19	0.25	1.28	1.12	0.86	1.09
Quinto	2.99	1.99	2.24	1.43	2.21	1.65	2.97	1.96

### Envejecimiento fundido Gas; 60°C: Primer Paso

0 Días	1.12	1.05	1.10	1.03	0.95	1.03	1.03	1.09
7 Días	3.99	2.01	1.39	1.37	3.17	1.67	2.01	2.22
14 Días	6.62	2.74	2.00	2.70	4.50	2.48	3.51	3.92
21 Días	8.70	3.33	2.63	5.07	4.65	2.85	4.30	4.54
28 Días	8.87	3.62	3.04	6.02	4.68	3.25	4.69	4.66
35 Días	9.64	3.86	3.25	6.38	4.79	3.44	4.90	4.88
42 Días	9.01	3.92	3.33	6.19	4.57	3.40	4.85	4.31

5 Como se ve en la tabla, paso de extrusión vs. retención de la velocidad de flujo en fusión, los fosfitos con puente de diol proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2). Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones de formulación, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el rendimiento previsto según se determina mediante el control de la velocidad de flujo en fusión a partir de los fosfitos con puente de diol. Phos19 es superior.

10 Como se puede ver en esta tabla, paso de extrusión vs. retención del color de índice de amarilleamiento, los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2). Tras una inspección más cercana, se puede ver que los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un rendimiento equivalente, y por lo general mejor, como se ha visto con Phos12 y Phos13. Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el beneficio de rendimiento derivado de los fosfitos líquidos con puente de diol.

15 Como se puede ver en esta tabla, retención del color de índice de amarilleamiento durante la exposición a óxidos de nitrógeno, los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un rendimiento superior en comparación con uno que no incluye un fosfito como un componente de estabilización. Proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2).

20 Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el beneficio de rendimiento global derivada de los fosfitos líquidos con puente de diol en comparación con Phos1.

#### **Tratamiento del Polímero Ejemplo 4**

25 Utilizando el procedimiento experimental del tratamiento del polímero descrito anteriormente, se evalúan las siguientes formulaciones. La concentración de los compuestos de fosfito se describen en partes por millón basándose en la formulación final, indicada como Phos ppm, así como P ppm (fósforo elemental).

## ES 2 390 411 T3

<u>Fórmula #</u>	<u>Ninguno</u>	<u>Phos1</u>	<u>Phos2</u>	<u>Phos11</u>	<u>Phos26</u>	<u>Phos27</u>
Phos ppm	0	888	1000	554	554	523
P ppm	0	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5

### Velocidad de Flujo en Fusión: 190°C; 2.16 kg

Cero	0.91	0.91	0.90	0.89	0.92	0.90
Primero	0.88	0.91	0.90	0.90	0.92	0.90
Tercero	0.82	0.89	0.90	0.89	0.91	0.89
Quinto	0.75	0.87	0.87	0.86	0.86	0.86

### Datos de Velocidad de Flujo en Fusión: 190°C; 21.6 k g

Cero	14.59	14.69	14.73	14.79	14.89	14.83
Primero	14.43	14.84	14.80	14.85	14.88	14.75
Tercero	14.17	14.74	14.82	14.90	15.01	14.79
Quinto	13.76	14.75	14.92	14.87	14.92	14.79

### Relación de Flujo en Fusión: 190°C; 21.6/2.16 kg

Cero	16.05	16.15	16.40	16.65	16.27	16.48
Primero	16.36	16.24	16.50	16.57	16.24	16.44
Tercero	17.32	16.51	16.47	16.84	16.50	16.66
Quinto	18.37	16.90	17.15	17.25	17.26	17.14

### Datos de Color YI; Iluminante C; 2°Observador

Cero	-0.70	-0.44	-1.04	-1.56	-1.57	-1.73
Primero	0.14	0.84	0.18	-0.72	-0.83	-1.08
Tercero	1.16	2.14	1.94	0.43	0.52	-0.13
Quinto	2.23	3.40	3.31	1.83	1.76	1.13

### Envejecimiento fundido Gas; 60°C; Primer Paso

0	1.25	1.40	1.39	1.39	1.17	1.17
7	4.74	3.22	1.58	1.59	1.57	1.56
14	8.32	4.52	2.57	3.09	4.11	3.24
21	10.46	5.37	3.71	5.95	6.37	5.46
28	10.17	6.16	3.82	6.04	5.54	5.23

## ES 2 390 411 T3

(continuación)

35	10.06	5.28	4.45	5.81	5.31	5.00
42	9.05	4.83	4.76	5.63	5.17	4.90

5 Como se ve en la tabla, paso de extrusión vs. retención de la velocidad de flujo en fusión, los fosfitos con puente de diol proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2). Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones de formulación, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el rendimiento previsto según se determina mediante el control de la velocidad de flujo en fusión a partir de los fosfitos con puente de diol. Phos27 es superior.

10 Como se puede ver en esta tabla, paso de extrusión vs. retención del color de índice de amarilleamiento, los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2). Tras una inspección más cercana, se puede ver que los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un rendimiento equivalente, y por lo general mejor, como se ha visto con Phos11, Phos26 y Phos27. Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el beneficio de rendimiento derivado de los fosfitos líquidos con puente de diol.

15 Como se puede ver en esta tabla, retención del color de índice de amarilleamiento durante la exposición a óxidos de nitrógeno, los fosfitos líquidos con puente de diol proporcionan un rendimiento superior en comparación con uno que no incluye un fosfito como un componente de estabilización. Proporcionan un buen rendimiento en comparación con tanto el fosfito sólido tradicional (Phos1), así como con el fosfito líquido (Phos2).

20 Dado que las concentraciones de fósforo son equivalentes en cada una de las comparaciones, aquellos expertos en la técnica deberían reconocer el beneficio de rendimiento global derivado de los fosfitos líquidos con puente de diol en comparación con Phos1.

### Mediciones de Viscosidad

25 La viscosidad de cizallamiento de los diferentes estabilizadores basados en fósforo se mide para evaluar las propiedades de flujo. La fluidez de estos materiales es una consideración extremadamente importante cuando se toma en consideración, cómo aditivos estabilizantes se introducen en el proceso de manufactura durante la producción. La capacidad de utilizar líquidos puede ser altamente valorada, debido a la mejora de la precisión de la introducción y la mezcla de los aditivos en la matriz del polímero, siempre que los aditivos líquidos tengan el perfil de viscosidad apropiado. Con el fin de evaluar esto, para estas mediciones se utiliza un reómetro AR2000N, fabricado por TA Instruments, Inc.,. El reómetro está equipado con un cono de acero de 40mm 2° y una placa Peltier. En las mediciones de viscosidad, se aplica una tensión de cizalla de 10 Pascales, junto con una rampa de temperatura de 2°C/minuto durante un rango de temperatura de 0°C a 100°C. Los perfiles de viscosidad se muestran en la siguiente tabla.

35 Se prefiere tener un material que se pueda bombear y almacenar como un líquido a temperatura ambiente. Es más preferido a una viscosidad cercana a los parámetros de referencia de la industria, tal como Phos2 (TNPP), donde existe un historial probado de que es capaz de almacenar, manipular y bombear el material a través de diferentes tubos y accesorios a temperaturas convencionalmente utilizados en las instalaciones de producción del polímero. Es más preferido tener una viscosidad entre alrededor de 0.25 Pascales•segundo a 60°C a aproximadamente 0.08 Pascales•segundo a 80°C.

40 Los fosfitos líquidos con puente de diol de la presente invención, basados en 2-sec-butilfenol (2sbp) son mucho menos viscosos que los parámetros de la industria fosfito líquido Phos2 (TNPP). Estos 2sbp basados en fosfitos con puente de diol también son mucho menos viscosos que su respectiva contraparte de fosfito con puente de diol basado en otros fenoles, tales como 2,4- di-t-butilfenol (2,4-dtbp) y 2-metil-6-t-butilfenol (mtbp). La viscosidad inferior de estos fosfitos con puente de diol basados en 2sbp, permite una mayor facilidad de almacenamiento, de manipulación y de bombeo a temperaturas convencionalmente utilizadas en las instalaciones de producción del polímero.

45

# ES 2 390 411 T3

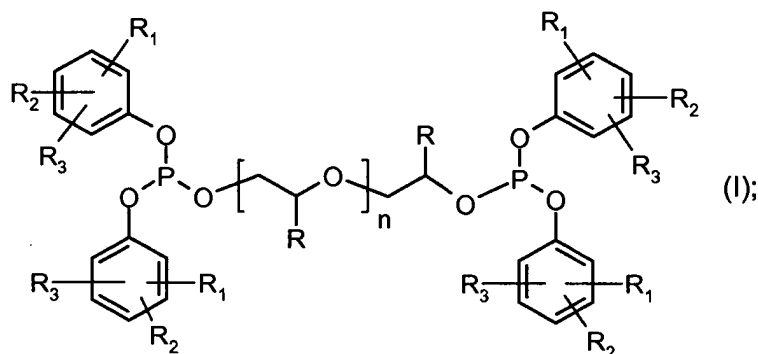
Tabla de viscosidad

muestra ID	viscosidad (mPa·s)					
	2°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
<u>Phos1</u>	sólido	sólido	sólido	sólido	sólido	sólido
<u>Phos2</u>	139.80	10.82	1.252	0.2539	0.0791	0.03354
<u>Phos3</u>	> 3000	> 3000	> 3000	602.90	9.161	0.7117
<u>Phos4</u>	> 3000	> 3000	> 3000	65.76	2.661	0.3756
<u>Phos5</u>	> 3000	> 3000	2792	28.24	1.792	0.3166
<u>PhosA</u>	> 3000	> 3000	1600	18.80	1.242	0.2238
<u>PhosB</u>	> 3000	> 3000	102.6	4.886	0.6539	0.1696
<u>PhosC</u>	> 3000	802.3	22.07	2.127	0.4289	0.1348
<u>Phos6</u>	> 3000	> 3000	> 3000	448.6	7.842	0.6356
<u>Phos9</u>	1.486	0.2439	0.05809	0.02191	0.0109	0.0066
<u>Phos10</u>	13.20	1.433	0.2401	0.07046	0.02919	0.01514
<u>Phos11</u>	7.661	0.9645	0.1842	0.05884	0.02581	0.01397
<u>Phos12</u>	4.871	0.6783	0.1447	0.04945	0.02263	0.01259
<u>Phos13</u>	4.266	0.6171	0.1363	0.0485	0.02274	0.01256
<u>Phos14</u>	> 3000	302	9.737	1.103	0.2579	0.09058
<u>Phos15</u>	> 3000	121	5.545	0.8043	0.2099	0.0753
<u>Phos17</u>	> 3000	1154	14.53	0.9997	0.1826	0.05827
<u>Phos19</u>	> 3000	560.7	10.04	0.8626	0.1757	0.05932
<u>Phos26</u>	14.59	1.85	0.349	0.1092	0.04709	0.02511
<u>Phos27</u>	17.51	2.023	0.3535	0.1078	0.04595	0.0246

REIVINDICACIONES

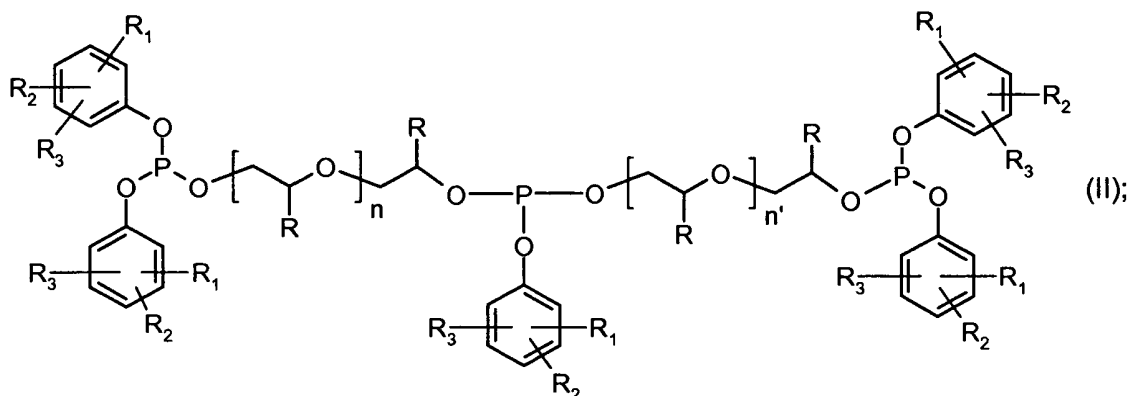
1. Una composición líquida que comprende

5 a) un compuesto de la fórmula I



y

b) un compuesto de la fórmula II



10 donde

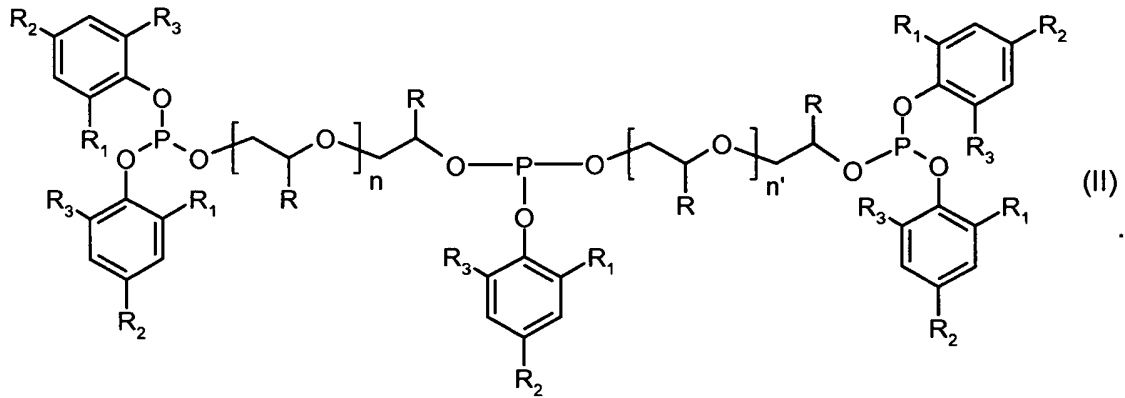
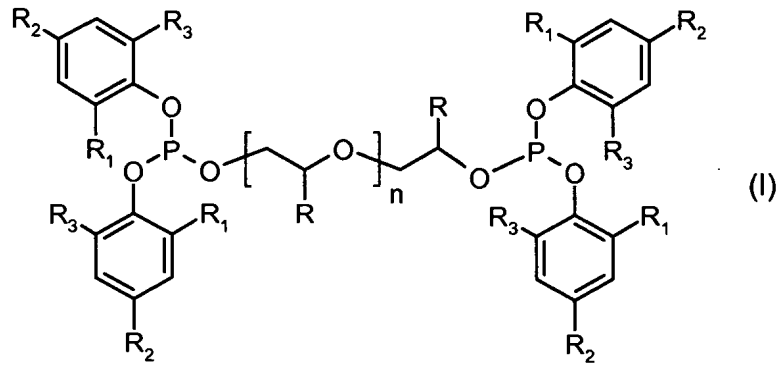
R es hidrógeno o metilo,

n y n' son independientemente un número entero de 1 a 45 y

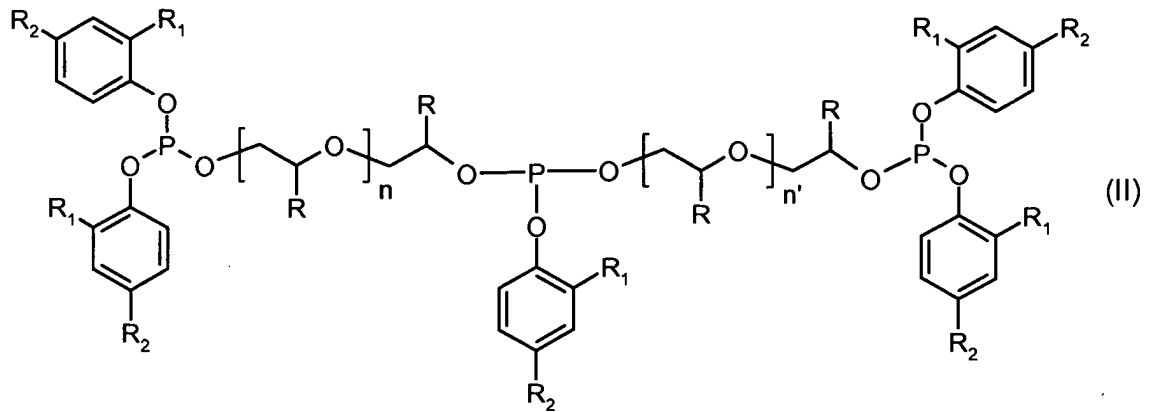
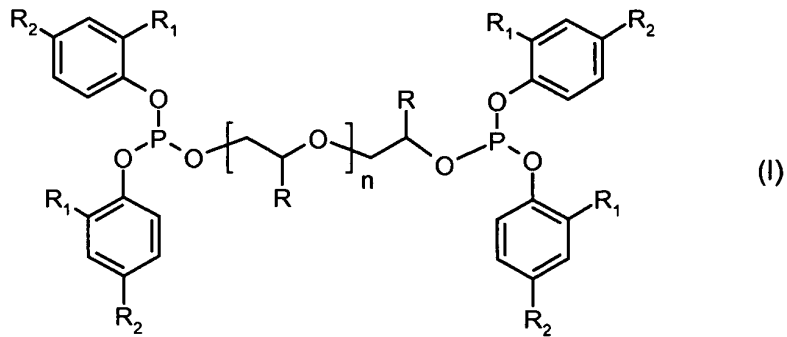
15 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son cada uno independientemente hidrógeno, alquilo de cadena lineal o ramificada de 1 a 12 átomos de carbono, fenilalquilo de 7 a 9 átomos de carbono, fenilalquilo de 7 a 9 átomos de carbono sustituido sobre el anillo fenilo por uno a tres alquilos de cadena lineal o ramificada de 1 a 12 átomos de carbono o R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> son cada uno independientemente -(CH<sub>2</sub>)<sub>k</sub>-COOR<sub>4</sub>, donde k es 0, 1 o 2 y R<sub>4</sub> es hidrógeno o alquilo de cadena lineal o ramificada de 1 a 20 átomos de carbono.

2. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, que es una mezcla de ésteres bis- y tris-fosfito con puente de oxalquileno de las fórmulas I y II.

20 3. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 de fórmulas I y II



4. Una composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3 de fórmulas I y II



5

donde

R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son independientemente metilo, sec-butilo, ter-butilo, ter-octilo, α-cumilo, nonilo o metil propanoato y

n y n' son independientemente de 2 a 30.

5. Una composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4 donde

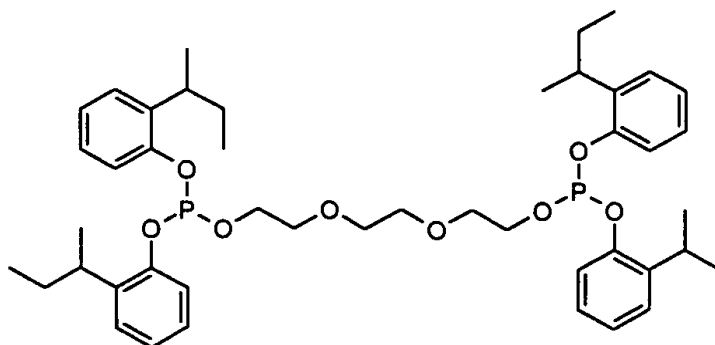
R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son independientemente sec-butilo o ter-butilo o metil propanoato y n y n' son independientemente de 2 a 5.

6. Una composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5 donde

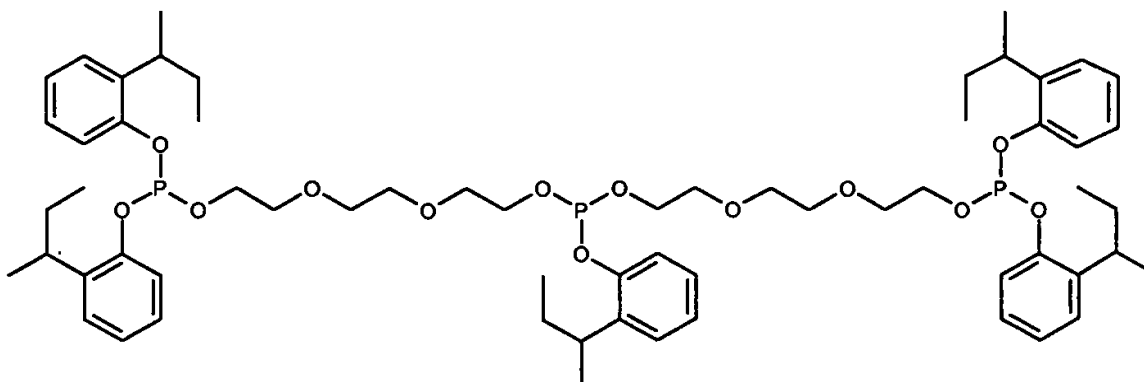
5 R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son independientemente sec-butilo o metil propanoato y

n y n' son independientemente 2, 3 o 4.

7. Un compuesto éster del fosfito de la estructura



8. Un compuesto éster del fosfito de la estructura



10

9. Una composición según las reivindicaciones 1 a 6, donde la relación molar de los compuestos de fórmula I a II es aproximadamente de 1:9 a aproximadamente 9:1.

10. Una mezcla de ésteres de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6 o 9, donde la relación molar de los compuestos de fórmula I a II es aproximadamente de 1:3 a aproximadamente 3:1.

15 11. Una composición de poliolefina estabilizada contra los efectos deletéreos del proceso de fusión, envejecimiento térmico y exposición a los productos de combustión de gas natural, composición que comprende un sustrato de poliolefina y se incorpora en esta una mezcla de ésteres bis- y tris-fosfito con puente de oxialquileno de la fórmula I y II, de acuerdo con la reivindicación 2.

20 12. Una composición de acuerdo con la reivindicación 11, donde la mezcla de ésteres está presente a un nivel de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 5% en peso, basándose en el peso de la poliolefina.

13. Una composición de acuerdo con la reivindicación 11, donde la mezcla de ésteres está presente a un nivel de menos de aproximadamente 3% en peso, basándose en el peso de la poliolefina.



- 5 **14.** Una composición de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 13, donde uno o más otros estabilizadores están presentes, los otros estabilizadores que se seleccionan del grupo que consiste de antioxidantes fenólicos impedidos, hidroxilaminas, benzofuranonas, otros estabilizadores de fósforo orgánico, estabilizadores ligeros de amina con impedimento estérico e hidroxifenilbenzotriazol, tris-aril-s-triazina o absorbentes de luz ultravioleta hidroxifenilbenzofenona.
- 15.** Una composición de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 14, que además comprende un estabilizador de luz de amina impedida o un estabilizador de hidroxilamina.
- 16.** Una composición de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 15, donde la poliolefina es el polietileno.
- 10 **17.** Una composición de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 16, donde la poliolefina es el polietileno de baja densidad.
- 18.** El uso de una composición de acuerdo con la reivindicación 1, para la estabilización de una poliolefina contra los efectos deletéreos de proceso de fusión, envejecimiento térmico y exposición a productos de combustión de gas natural.