



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 349 199**

⑮ Int. Cl.:

C08G 79/02 (2006.01)

C08G 79/04 (2006.01)

C08L 85/02 (2006.01)

C08K 5/529 (2006.01)

C08K 5/5373 (2006.01)

C07F 9/59 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Número de solicitud europea: **07803038 .4**

⑯ Fecha de presentación : **30.08.2007**

⑯ Número de publicación de la solicitud: **2061829**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **27.05.2009**

⑭ Título: **Fosfitos y fosfonitos poliméricos líquidos como agentes estabilizantes.**

⑩ Prioridad: **08.09.2006 EP 06120376**

⑬ Titular/es: **BASF SE
67056 Ludwigshafen, DE**

⑮ Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.12.2010

⑯ Inventor/es: **Fink, Jochen;
Padegimas, Stanley J.;
King, Roswell Easton;
Shum, Sai Ping y
Pfaendner, Rudolf**

⑮ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.12.2010

⑯ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 349 199 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).

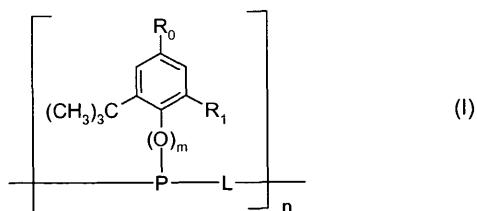
FOSFITOS Y FOSFONITOS POLIMÉRICOS LÍQUIDOS COMO AGENTES ESTABILIZANTES
DESCRIPCIÓN

5 La presente invención se relaciona con nuevos fosfitos y fosfonitos poliméricos líquidos, con composiciones que contienen un material orgánico, preferiblemente un polímero sintético, y dichos nuevos fosfitos y fosfonitos poliméricos líquidos, así como con el uso de los mismos para estabilizar materiales orgánicos contra degradación oxidativa, térmica o inducida por luz.

10 Los fosfitos y fosfonitos orgánicos son conocidos en la industria como coestabilizantes, antioxidantes secundarios y estabilizadores de procesamiento para polímeros sintéticos tales como por ejemplo poliolefinas. Se prefieren especialmente fosfitos o fosfonitos líquidos en la industria por su fácil momento y la excelente compatibilidad de estos compuestos en polímeros sintéticos. El trisnonilfenil fosfito (TNPP) ha sido ampliamente utilizado para este propósito. Sin embargo, se ha encontrado recientemente, que los productos de transformación de TNPP, como por ejemplo 15 nonilfenol, pueden ser hormonalmente activos en animales. Debido a la creciente presión en la industria alimenticia y de productos higiénicos, los fabricantes de plásticos desearían eliminar este estabilizador líquido.

20 Se han encontrado ahora nuevos fosfitos y fosfonitos poliméricos que son líquidos a temperatura ambiente y podrían ser utilizados como reemplazo de TNPP para estabilizar materiales orgánicos contra degradación oxidativa, térmica o inducida por luz.

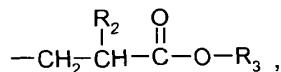
La presente invención se relaciona por lo tanto con compuestos poliméricos de la fórmula I



en donde

L es -X-R₄-Y-,

25 R₀ es hidrógeno, alquilo C₁ - C₂₅ o



R₁ es hidrógeno o alquilo C₁ - C₄,

R₂ es hidrógeno o metilo,

R₃ es alquilo C₁ - C₂₅, alquenilo C₂ - C₂₅; con oxígeno, azufre o



30

alquilo C₂ - C₂₅ interrumpido; o cicloalquilo C₅ - C₁₂,

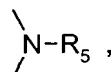
R₄ es alquileno C₁ - C₂₄, alquenileno C₂ - C₂₄; con oxígeno, azufre o



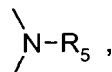
alquileno C₂ - C₂₄ interrumpido:

R_5 es hidrógeno o alquilo $C_1 - C_8$,

X es $-O-$, $-S-$ o



Y es $-O-$, $-S-$ o



5

m es 0 ó 1, y

n es un entero de 2 a 100.

Alquilo que tiene hasta 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, tert-butilo, 2-ethylbutilo, n-pentilo, isopentilo, 1-metilpentilo, 1,3-dimetilbutilo, n-hexilo, 1-metilhexilo, n-heptilo, isoheptilo, 1,1,3,3-tetrametilbutilo, 1-metilheptilo, 3-metilheptilo, n-octilo, 2-ethylhexilo, 1,1-,3-trimetilhexilo, 1,1,3,3-tetrametilpentilo, nonilo, decilo, undecilo, 1-metilundecilo, dodecilo, 1,1,3,3,5,5-hexametilhexilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, icosilo o docosilo.

15 Alquenilo que tiene de 2 a 25 átomos de carbono es un radical ramificado o no ramificado, tal como, por ejemplo, propenilo, 2-butenilo, 3-butenilo, isobutenilo, n-2,4-pentadienilo, 3-metil-2-butenilo, n-2-octenilo, n-2-dodecenilo, iso-dodecenilo, oleilo, n-2-octadecenilo o n-4-octadecenilo.

Alquilo $C_2 - C_{25}$ interrumpido con oxígeno, azufre o



20 es, por ejemplo, $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $\text{CH}_3\text{-S-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $\text{CH}_3\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $\text{CH}_3\text{-}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{-})_2\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $\text{CH}_3\text{-}(\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-})_3\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$ o $\text{CH}_3\text{-}(\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-})_4\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$.

Cicloalquilo $C_5 - C_{12}$ es, por ejemplo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo, ciclooctilo, ciclononilo, ciclodecilo, cicloundecilo o ciclodocecelo. Se da preferencia al ciclohexilo.

25 Alquileno $C_1 - C_{24}$ es un radical ramificado o no ramificado, por ejemplo metileno, etileno, propileno, trimetileno, tetrametileno, pentametileno, hexametileno, heptametileno, octametileno, decametileno, dodecametileno o octadecametileno.

Alquenileno $C_2 - C_{24}$ es, por ejemplo, vinileno, metilvinileno, octeniletíleno o dodecenileno. Se prefiere alquenileno $C_2 - C_8$.

30 Alquileno $C_2 - C_{24}$ interrumpido por oxígeno, azufre o



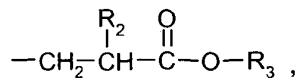
es, por ejemplo, $-\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-}$, $-\text{CH}_2\text{-S-CH}_2\text{-}$, $-\text{CH}_2\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-}$, $-\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-OCH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-}(\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-})_2\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-}(\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-})_3\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{-})_4\text{O-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-S-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$ o $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-}$

35 $\text{N(CH}_3\text{)-CH}_2\text{CH}_2\text{-}$.

Se prefieren los compuestos de la fórmula I, en donde

R_0 es

3



R_2 es hidrógeno o metilo,

R_3 es alquilo $\text{C}_1 - \text{C}_{25}$, alquenilo $\text{C}_2 - \text{C}_{25}$; con oxígeno, azufre o



5 alquilo $\text{C}_2 - \text{C}_{25}$ interrumpido; o cicloalquilo $\text{C}_5 - \text{C}_{12}$, y

R_5 es hidrógeno o alquilo $\text{C}_1 - \text{C}_8$.

De interés son los compuestos de la fórmula I, en donde

R_3 es alquilo $\text{C}_1 - \text{C}_{18}$, alquenilo $\text{C}_2 - \text{C}_{18}$; con oxígeno, azufre o



10 alquilo $\text{C}_2 - \text{C}_{18}$ interrumpido; o cicloalquilo $\text{C}_5 - \text{C}_8$,

R_4 es alquíleno $\text{C}_1 - \text{C}_{18}$, alqueníleno $\text{C}_2 - \text{C}_{18}$; con oxígeno, azufre o



alquíleno $\text{C}_2 - \text{C}_{18}$ interrumpido; y

R_5 es hidrógeno o alquilo $\text{C}_1 - \text{C}_8$.

15 Se da preferencia a compuestos poliméricos de la fórmula I en donde R_2 es hidrógeno.

Se da preferencia también a compuestos poliméricos de la fórmula I en donde R_3 es alquilo $\text{C}_1 - \text{C}_8$.

Igualmente, se prefieren los compuestos poliméricos de la fórmula I en donde R_4 es alquíleno $\text{C}_2 - \text{C}_8$; o con



20 alquíleno $\text{C}_4 - \text{C}_6$ interrumpido.

Se da particular preferencia a compuestos poliméricos de la fórmula I en donde X y Y son iguales y son $-\text{O}-$.

De particular interés son compuestos poliméricos de la fórmula I en donde

25 L es $-\text{X}-\text{R}_4-\text{Y}-$,

R_1 es hidrógeno o tert-butilo,

R_2 es hidrógeno,

R_3 es alquilo $\text{C}_1 - \text{C}_8$,

R_4 es alquíleno $\text{C}_2 - \text{C}_8$; o con



30 alquíleno $\text{C}_4 - \text{C}_6$ interrumpido;

R_5 es hidrógeno o metilo,

X es $-\text{O}-$,

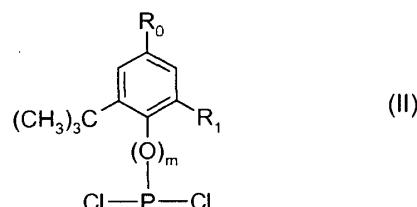
Y es $-\text{O}-$,

35 m es 1, y

n es un entero de 2 a 50.

Los nuevos compuestos poliméricos de la fórmula I se pueden preparar en una forma ya conocida.

La invención se relaciona además con un proceso preferido para la preparación de un compuesto polimérico de la fórmula I, que comprende la reacción de un compuesto de la fórmula II o una mezcla de compuestos de la fórmula II



en donde los símbolos generales son como se definió anteriormente, con un compuesto de la fórmula III o una mezcla de compuestos de la fórmula III

$$\text{H}-\text{I}_c-\text{H} \quad (\text{III})$$

- 10 en donde L es como se definió anteriormente.

La reacción se lleva a cabo en el fundido o en presencia de un solvente orgánico, polar o apolar, aprótico adecuado. La reacción se lleva a cabo preferiblemente en presencia de una base a temperaturas entre -20°C y el punto de ebullición del solvente, en particular a temperaturas entre 20 y 150°C.

- 15 Se pueden utilizar simultáneamente también bases tales como aminas como solventes.

Se puede emplear la base en diferentes cantidades, desde cantidades estequiométricas por vía catalítica hasta un exceso de varias veces la cantidad molar con respecto a los compuestos de la fórmula II o los compuestos de la fórmula III empleados. El cloruro de hidrógeno formado durante la reacción es, si procede, convertido a través de la base en cloruro que puede ser removido por filtración y/o lavando con una fase sólida o acuosa adecuada; se puede emplear también aquí un segundo solvente inmiscible en agua. Los productos son oportunamente aislados por evaporación de la fase orgánica y secado del residuo.

Los solventes adecuados para llevar a cabo la reacción incluyen hidrocarburos (por ejemplo mesiteno, tolueno, xileno, hexano, pentano u otras fracciones de éter de petróleo), hidrocarburos halogenados (por ejemplo di o triclorometano, 1,2-dicloroetano, 1,1,1-tricloroetano o clorobenceno), éteres (por ejemplo dietil éter, dibutil éter o tetrahidrofurano), cetonas (por ejemplo acetona, etil metil cetona, dietil cetona, metil propil cetona o ciclohexanona), además acetonitrilo, butil acetato, dimetil formamida, dimetil sulfóxido o N-metilpirrolidona.

Las bases adecuadas incluyen aminas primarias, secundarias y en particular terciarias (por ejemplo trimetilamina, trietilamina, tributilamina, N,N-dimetilanilina, N,N-dietilanilina o piridina), hidruros (por ejemplo hidruro de litio, hidruro de sodio o hidruro de potasio) o alcóxidos (por ejemplo metóxido de sodio).

Si se utilizan como bases hidruros (por ejemplo hidruro de sodio, borhidruro de sodio o hidruro de litio y aluminio), metales alcalinos, hidróxidos de metal alcalino o metóxido de sodio, se 35 puede formar primero el correspondiente alcóxido del compuesto de la fórmula III; cualquier producto de reacción formado (por ejemplo agua o metanol) es removido por destilación (por ejemplo como un azeótropo con tolueno) antes de la reacción con el compuesto de la fórmula II.

La composición estructural de los compuestos poliméricos de la fórmula I depende de las condiciones de reacción, por ejemplo del solvente o de la temperatura de reacción, y de la proporción

molar de la mezcla y de la concentración de los compuestos de las fórmulas II y III. Por ejemplo la viscosidad del fosfito oligomérico líquido puede ser ajustada por el peso molecular, la composición del comonómero y una mezcla de compuestos de fórmula III. Si se elige como objetivo un fosfito o fosfonito líquido de más baja viscosidad, se utilizan preferiblemente un oligómero de menor peso molecular y/o un compuesto de cadena larga de fórmula III y/o una mezcla de diferentes moléculas de compuestos de fórmula III. Por otro lado, si se elige como objetivo un fosfito o fosfonito líquido de mayor viscosidad, se utilizan preferiblemente compuestos de mayor peso molecular, de cadena más corta de fórmula III y/o una molécula única de fórmula III.

Tanto los compuestos de la fórmula II como los compuestos de la fórmula III pueden ser utilizados en un exceso molar. Sin embargo, se prefiere utilizar el compuesto de la fórmula III en exceso. Las proporciones molares preferidas de la mezcla entre los compuestos de las fórmulas II y III son de 1.9 : 1 hasta 1 : 1.9, particularmente preferiblemente de 1.05 : 1 hasta 1 : 1.8, en particular de 1 : 1.1 hasta 1 : 1.3.

La distribución de peso molecular de los compuestos poliméricos de la fórmula I depende del peso molecular, la composición y la ruta de la síntesis. En general, la distribución de peso molecular no es crítica con relación a las propiedades deseadas, sin embargo puede ser que para aplicaciones específicas se prefieran distribuciones estrechas de peso molecular ($M_w/M_n < 5$) o distribuciones bimodal o multimodales.

La presente invención por lo tanto se relaciona también con productos poliméricos que pueden obtenerse por reacción de un compuesto de la fórmula II o una mezcla de compuestos de la fórmula II con a compuesto de la fórmula III o una mezcla de compuestos de la fórmula III.

La preparación de los compuestos de la fórmula II y III es conocida.

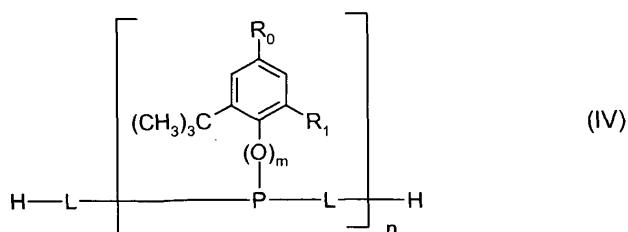
Los compuestos de la fórmula II en los cuales $m = 1$ son conocidos o pueden ser preparados por medio de procesos ya conocidos, como se describe, por ejemplo, en DE-A-3 928 291 o como lo describen R. A. Bartlett y colaboradores, J. Amer. Chem. Soc. 109 (19), 5699 (1987).

Los compuestos de la fórmula II en los cuales $m = 0$ son igualmente ya conocidos o se pueden preparar por medio de procesos ya conocidos, como se describe, por ejemplo, en Org. Syntheses Coll. Vol. IV, 784 (1963) y por T. Weil y colaboradores, Helv. Chim. Acta 1952, 1412, o F. Nief y colaboradores, Tetrahedron 47 (33), 6673 (1991).

Los compuestos de la fórmula II requeridos para la preparación de los nuevos compuestos poliméricos de la fórmula I pueden ser preparados *in situ* en forma análoga con los procedimientos de la literatura anteriormente mencionados, y reaccionaron además, sin aislamiento, con un compuesto de la fórmula III para producir los compuestos poliméricos de la fórmula I.

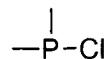
L puede tener significados idénticos o diferentes en las unidades estructurales recurrentes de la fórmula I.

Si el compuesto de la fórmula III se utiliza en exceso, los grupos terminales de los compuestos poliméricos de la fórmula I son, como se muestra en la fórmula IV



predominantemente grupos hidroxilo o grupos amina, que, si se desea, pueden formar fácilmente derivados por medio de métodos conocidos. Por ejemplo, estos grupos terminales pueden ser esterificados por medio de haluros ácidos, por ejemplo haluros de ácido carboxílico o haluros de ácido fosfórico, o anhídridos ácidos; reaccionar con isocianatos para producir los uretanos; reaccionar con 5 isotiocianatos para producir los tiouretanos; o reaccionar con haluros de sulfonilo y, por ejemplo, cloruro de tionilo para producir los haluros.

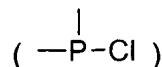
Si se utiliza el compuesto de la fórmula II en exceso, los grupos terminales de los compuestos poliméricos de la fórmula I en algunos casos también portan grupos reactivos.



10 Los átomos de cloro pueden ser sustituidos por nucleófilos adicionales, por ejemplo fenoles, alcoholes, aminas, mercaptanos o dialquil fosfitos, por medio de métodos conocidos con eliminación de ácido clorhídrico. Los alcoholes adecuados son alcanoles C₁ - C₈, por ejemplo metanol, etanol, n-propanol o n-butanol.

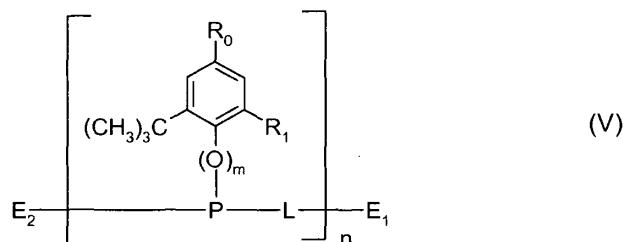
15 Para el ajuste del peso molecular de fosfitos o fosfonitos poliméricos de la fórmula I puede ser útil para reemplazar parcialmente H-L-H por los nucleófilos anteriormente mencionados. En este caso la regulación del peso molecular tiene lugar bloqueando el grupo final y deteniendo el incremento de peso molecular de la creciente cadena polimérica. La cantidad de nucleófilos adicionales depende del peso molecular buscado y de la proporción de compuestos de fórmula II y fórmula III. Preferiblemente menos del 20% en moles de los compuestos de fórmula III son 20 sustituidos por los nucleófilos.

Los compuestos poliméricos de la fórmula I pueden estar también en la forma de un sistema anular en el cual el grupo hidroxilo terminal o el grupo terminal amina, respectivamente, forma un ciclo en L con el otro extremo de la cadena



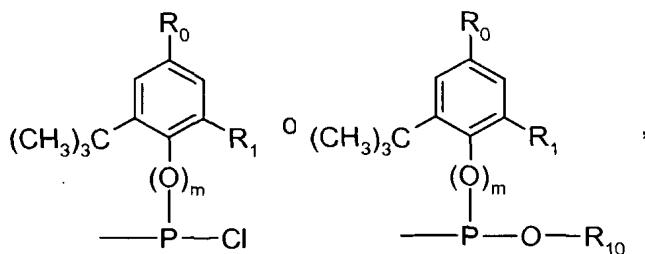
25 con eliminación de ácido clorhídrico.

La presente invención se relaciona preferiblemente con compuestos poliméricos de la fórmula V

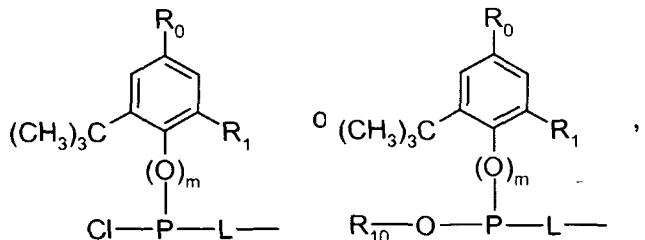


en los cuales L, R₀, R₁, R₂, R₃, m y n son como se definió anteriormente,

30 el grupo terminal E₁ es hidrógeno,



el grupo terminal E₂ es -L-H,



o adicionalmente los grupos terminales E₁ y E₂ forman ambos un enlace directo (compuestos cíclicos);

5

y

R₁₀ es alquilo C₁-C_a.

Se da particular preferencia a compuestos poliméricos de la fórmula V en los cuales el grupo terminal E₁ es hidrógeno, y el grupo terminal E₂ es -L-H, en el cual L es como se definió anteriormente.

10

Los nuevos compuestos líquidos de la fórmula I son adecuados para la estabilización de materiales orgánicos contra degradación oxidativa, térmica o inducida por luz.

Los ejemplos ilustrativos de tales materiales son:

15

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

20

Poliolefinas, es decir los polímeros de monoolefinas ejemplificados en el párrafo anterior, preferiblemente polietileno y polipropileno, se pueden preparar por medio de diferentes métodos, y especialmente por medio de los siguientes métodos:

25

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

25

b) polimerización catalítica utilizando un catalizador que contiene normalmente uno o más de un metal de los grupos Ib, Vb, Vb o VIII de la Tabla Periódica. Estos metales usualmente tienen uno o más de un ligando, típicamente óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenilos y/o arilos que pueden estar ya sea π o σ -coordinados. Estos complejos metálicos pueden estar en forma libre o fijos sobre sustratos, típicamente sobre cloruro de magnesio activado, cloruro de titanio(III), alúmina u óxido de silicio. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores se pueden utilizar por sí mismos en la polimerización o se pueden utilizar otros activadores, típicamente alquilos metálicos, hidruros metálicos, haluros de alquilo metálico, óxidos de alquilo metálico o alquioxanos metálicos, siendo dichos metales elementos de los

30

grupos Ia, IIa y/o IIIa de la Tabla Periódica. Los activadores pueden ser modificados convenientemente con grupos éster, éter, amina o silil éter adicionales. Estos sistemas catalizadores son usualmente llamados Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metaloceno o catalizadores de sitio único (SSC).

- 5 2. Mezclas de los polímeros mencionados bajo 1), por ejemplo mezclas of polipropileno con poliisobutileno, polipropileno con polietileno (por ejemplo PP/HDPE, PP/LDPE) y mezclas de diferentes tipos de polietileno (por ejemplo LDPE/HDPE).
- 10 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 los mismos con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de propileno/but-1-eno, copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de etileno/but-1-eno, copolímeros de etileno/hexeno, copolímeros de etileno/metilpenteno, copolímeros de etileno/hepteno, copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de etileno/vinilciclohexano, copolímeros de etileno/cicloolefina (por ejemplo etileno/norborneno como COC), copolímeros de etileno/1-olefinas, donde la 1-olefina es generada in-situ; copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/vinilciclohexeno, copolímeros de etileno/alquil acrilato, copolímeros de etileno/alquil metacrilato, copolímeros de etileno/vinil acetato o copolímeros de etileno/ácido acrílico y sus sales (ionómeros) así como terpolímeros de etileno con propileno y un dieno tal como hexadieno, diciclopentadieno o etiliden-norborneno; y mezclas de tales copolímeros entre sí y con polímeros mencionados en 1) más arriba, por ejemplo copolímeros de polipropileno/etilen-propileno, copolímeros de LDPE/etilen-vinil acetato (EVA), copolímeros de LDPE/ácido etilenacrílico (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA y copolímeros alternantes o aleatorios de polialquilenos/monóxido de carbono y mezclas de los mismos con otros polímeros, por ejemplo poliamidas.
- 15 25 4. Resinas hidrocarbonadas (por ejemplo C₅ - C₉) incluidas modificaciones hidrogenadas de los mismos (por ejemplo fijadores) y mezclas de polialquilenos y almidón. Los homopolímeros y copolímeros de 1.) - 4.) pueden tener cualquier estereoestructura incluida sindiotáctica, isotáctica, hemiisotáctica o atáctica; donde los polímeros atácticos son los preferidos. Los polímeros en estereobloque también están incluidos.
- 30 5. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(α -metilestireno).
- 35 6. Homopolímeros aromáticos y copolímeros derivados de monómeros vinil aromáticos incluidos estireno, α -metilestireno, todos los isómeros de vinil tolueno, especialmente p-viniltolueno, todos los isómeros de etil estireno, propil estireno, vinil bifenilo, vinil naftaleno, y vinil antraceno, y mezclas de los mismos. Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura incluida sindiotáctica, isotáctica, hemi-isotáctica o atáctica; donde los polímeros atácticos son los preferidos. También están incluidos los polímeros en estereobloque.
- 40 6a. Los copolímeros incluyen a los monómeros vinil aromáticos anteriormente mencionados y comonómeros seleccionados de etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maléicos, maleimidas, acetato de vinilo y cloruro de vinilo o derivados acrílicos y mezclas de los mismos, por ejemplo estireno/butadieno, estireno/acrilonitrilo, estireno/etileno (interpolímeros), estireno/alquil metacrilato, estireno/butadieno/alquil acrilato, estireno/butadieno/alquil metacrilato, estireno/anhídrido maléico, estireno/acrilonitrilo/metil acrilato; mezclas resistentes a alto impacto de copolímeros de estireno y otro polímero, por ejemplo a poliacrilato, un polímero dieno o un terpolímero de etileno/propileno/dieno; y copolímeros en bloque de estireno tales como

estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etileno/butileno/estireno o estireno/etileno/propileno/estireno.

- 6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados bajo 6.), especialmente incluyendo policiclohexiletíleno (PCHE) preparado por hidrogenación de poliestireno atáctico, a menudo denominado como polivinilciclohexano (PVCH).
- 5 6c. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados bajo 6a.). Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura incluida sindiotáctica, isotáctica, hemi-isotáctica o atáctica; donde se prefieren los polímeros atácticos. También están incluidos los polímeros en estereobloque.
- 10 7. Copolímeros de injerto de monómeros vinil aromáticos tales como estireno o α -metilestireno, por ejemplo copolímeros de estireno sobre polibutadieno, estireno sobre polibutadieno-estireno o polibutadieno-acrilonitrilo; estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metil metacrilato sobre polibutadieno; estireno y anhídrido maléico sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido maléico o maleimida sobre polibutadieno; estireno y maleimida sobre polibutadieno; estireno y acrilatos de alquilo o metacrilatos sobre polibutadieno; estireno y acrilonitrilo sobre terpolímeros de etileno/propileno/dieno; estireno y acrilonitrilo sobre polialquil acrilatos o polialquil metacrilatos, estireno y acrilonitrilo sobre copolímeros de acrilato/butadieno, así como mezclas de los mismos con los copolímeros enlistados bajo 6), por ejemplo las mezclas de copolímero conocidas como polímeros de ABS, MBS, ASA o AES.
- 15 8. Polímeros que contienen halógeno tales como policloropreno, cauchos clorados, copolímero clorado y bromado de isobutileno-isopreno (caucho de halobutilo), polietileno clorado o sulfoclorado, copolímeros de etileno y etileno clorado, homo y copolímeros de epiclorohidrina, especialmente polímeros de compuestos de vinilo que contienen halógeno, por ejemplo cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, así como copolímeros de los mismos tales como copolímeros de cloruro de vinilo/cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo /acetato de vinilo o cloruro de vinilideno /acetato de vinilo.
- 20 9. Polímeros derivados de ácidos α,β -insaturados y derivados de los mismos tales como poliacrilatos y polimetacrilatos; polimetil metacrilatos, poliacrilamidas y poliacrilonitrilos, modificados para impacto con butil acrilato.
- 25 10. Copolímeros de los monómeros mencionados bajo 9) entre sí o con otros monómeros insaturados, por ejemplo copolímeros de acrilonitrilo/butadieno, copolímeros de acrilonitrilo/alquil acrilato, copolímeros de acrilonitrilo/alcoxialquil acrilato o copolímeros de acrilonitrilo/haluro de vinilo o terpolímeros de acrilonitrilo/alquil metacrilato/butadieno.
- 30 11. Polímeros derivados de alcoholes insaturados y aminas o los derivados de acilo o acetales de los mismos, por ejemplo polivinil alcohol, polivinil acetato, polivinil estearato, polivinil benzoato, polivinil maleato, polivinil butiral, polialil ftalato o polialil melamina; así como sus copolímeros con olefinas mencionadas en 1) más arriba.
- 35 12. Homopolímeros y copolímeros de éteres cíclicos tales como polialquilén glicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o copolímeros de los mismos con bisglicidil éteres.
- 40 13. Poliacetales tales como polioximetileno y aquellos polioximetilenos que contienen óxido de etileno como comonómero; poliacetales modificados con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o MBS.
- 45 14. Óxidos de polifenileno y sulfuros, y mezclas de óxidos de polifenileno con polímeros de estireno o poliamidas.

15. Poliuretanos derivados de poliéteres terminados en hidroxilo, poliésteres o polibutadienos por un lado y poliisocianatos alifáticos o aromáticos por el otro, así como precursores de los mismos.
16. Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o de ácidos aminocarboxílicos o las correspondientes lactamas, por ejemplo poliamida 4, poliamida 6, 5 poliamida 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas partiendo de m-xilén diamina y ácido adípico; poliamidas preparadas a partir de hexametilendiamina y ácido isoftálico o/y ácido tereftálico y con o sin un elastómero como modificador, por ejemplo poli-2,4,4,-trimetilhexametilén tereftalamida o poli-m-fenilén isoftalamida; y también copolímeros en bloque de las poliamidas anteriormente mencionadas con poliolefinas, copolímeros de olefina, ionómeros o elastómeros químicamente enlazados o injertados; o con poliéteres, por ejemplo con polietilén glicol, polipropilén glicol o politetrametilén glicol; así como poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y poliamidas condensadas durante el proceso (sistemas de poliamida RIM).
- 10 17. Poliureas, poliimidas, poliamida-imidas, polieterimidas, poliesterimidas, polihidantoinas y 15 polibenzimidazoles.
18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos y dioles y/o de ácidos hidroxicarboxílicos o las correspondientes lactonas, por ejemplo polietileno tereftalato, polibutileno tereftalato, poli-1,4-dimetilolciclohexano tereftalato, polialquíleno naftalato (PAN) y polihidroxibenzoatos, así como ésteres de copoliéter en bloque derivados de poliéteres terminados en hidroxilo; y también 20 poliésteres modificados con policarbonatos o MBS.
19. Policarbonatos y carbonatos de poliéster.
20. Polisulfonas, poliéter sulfonas y poliéter cetonas.
21. Polímeros entrecruzados derivados de aldehídos por un lado y fenoles, ureas y melaminas por el otro, tales como resinas de fenol/formaldehido, resinas de urea/formaldehido y resinas de 25 melamina/formaldehido.
22. Resinas alquídicas de secado y que no son de secado.
23. Resinas poliestéricas insaturadas derivadas de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados e insaturados con alcoholes polihídricos y compuestos vinílicos como agentes de entrecruzamiento, y también modificaciones de los mismos que contengan halógeno de baja 30 inflamabilidad.
24. Resinas acrílicas entrecruzables derivadas de acrilatos sustituidos, por ejemplo epoxi acrilatos, acrilatos de uretano o acrilatos de poliéster.
25. Resinas alquídicas, resinas poliestéricas y resinas de acrilato entrecruzadas con resinas de melamina, resinas de urea, isocianatos, isocianuratos, poliisocianatos o resinas epóxicas.
- 35 26. Resinas epóxicas entrecruzadas derivadas de compuestos alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos o glicidil aromáticos, por ejemplo productos de diglicidil éteres de bisfenol A y bisfenol F, que están entrecruzadas con endurecedores habituales tales como anhídridos o aminas, con o sin aceleradores.
27. Polímeros naturales tales como celulosa, caucho, gelatina y derivados homólogos 40 químicamente modificados de los mismos, por ejemplo acetatos de celulosa, propionatos de celulosa y butiratos de celulosa, o los éteres de celulosa tales como metil celulosa; así como colofonias y sus derivados.
28. Mezclas y aleaciones de los polímeros anteriormente mencionados (polimezclas), por ejemplo PP/EPDM, Poliamida/EPDM o ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PC/Poliéster, 45 PBTP/- ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/acrilatos, POM/PUR termoplástico, PC/PUR

termoplástico, POM/acrilato, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 y copolímeros, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS o PBT/PET/PC.

29. Materiales orgánicos sintéticos y de ocurrencia natural que son compuestos monoméricos puros o mezclas de tales compuestos, por ejemplo aceites minerales, grasas animales y vegetales, aceite y ceras, o aceites, grasas y ceras con base en ésteres sintéticos (por ejemplo, ftalatos, adipatos, fosfatos o trimelitatos) y también mezclas de ésteres sintéticos con aceites minerales en cualquier proporción en peso, típicamente aquellas utilizadas como composiciones de hilatura, así como emulsiones acuosas de tales materiales.

10 30. Emulsiones acuosas de caucho natural o sintético, por ejemplo látex natural o redes de copolímeros de estireno carboxilado/butadieno.

15 Otros objetivos de la invención son por lo tanto composiciones que contienen a) un material orgánico que es susceptible de degradación oxidativa, térmica o inducida por luz, y b) al menos un compuesto polimérico de la fórmula I o al menos un producto polimérico que puede ser obtenido por reacción de un compuesto de la fórmula II o una mezcla de compuestos de la fórmula II con un compuesto de la fórmula III o una mezcla de compuestos de la fórmula III.

Los materiales orgánicos que son protegidos son preferiblemente polímeros sintéticos naturales, semisintéticos o preferiblemente sintéticos. Se da preferencia particular a polímeros termoplásticos, en particular poliolefinas, en particular polipropileno y polietileno.

20 Debe hacerse un énfasis particular sobre la acción de los nuevos compuestos poliméricos de la fórmula I contra la degradación térmica y oxidativa, en particular sobre el calentamiento, como ocurre en el procesamiento de termoplásticos. Los nuevos compuestos poliméricos de la fórmula I son por lo tanto muy adecuados para uso como estabilizadores de procesamiento.

25 Los compuestos poliméricos de la fórmula I se añaden preferiblemente al material orgánico que va a ser estabilizado en cantidades desde 0.01 hasta 10%, por ejemplo desde 0.01 hasta 5%, preferiblemente desde 0.025 hasta 3%, en particular desde 0.025 hasta 1%, con base en el peso del material orgánico que va a ser estabilizado.

Además de los compuestos poliméricos líquidos de la fórmula I, las nuevas composiciones pueden incluir además aditivos, tales como por ejemplo los siguientes:

1. Antioxidantes

30 1.1. Monofenoles alquilados, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol, 2-tert-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-etilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(α -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles que son lineales o ramificados en las cadenas laterales, por ejemplo 2,6-di-nonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilundec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol y mezclas de los mismos.

1.2. Alquiliometilfenoles, por ejemplo 2,4-dioctiliometil-6-tert-butilfenol, 2,4-dioctiliometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiliometil-6-etilfenol, 2,6-di-dodeciliometil-4-nonilfenol.

40 1.3. Hidroquinonas y hidroquinonas alquiladas, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-tertbutilhidroquinona, 2,5-di-tert-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil estearato, bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil) adipato.

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

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

1.6. Alquilidenbisfenoles, por ejemplo 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenbis[4-metil-6-(α -metilciclohexil)-fenol], 2,2'-metilenbis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenbis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(6-tert-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis[6-(α -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis[6-(α,α -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenbis(2,6-di-tert-butilfenol), 4,4'-metilenbis(6-tert-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-tert-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecyl mercaptobutano, etilén glicol bis[3,3-bis(3'-tert-butil-4'-hidroxifenil)butirato], bis(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metil-fenil)diciclopentadieno, bis[2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilbencil)-6-tert-butil-4-metilfenil]tereftalato, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-ditert-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano.

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

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

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

1.10. Compuestos de triazina, por ejemplo 2,4-bis(octilmercpto)-6-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxi-anilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercpto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercpto-4,6-bis(3,5-di-tertbutil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris(3,5-ditert-butil-4-hidroxibencil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 2,4,6-tris-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifeniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencil)isocianurato.

1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo dimetil-2,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal de calcio del éster monoetílico del ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfónico.

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

1.13. Ésteres del ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilén glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tioldietilén glicol, dietilén glicol, trietilén glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-

13

tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabiciclo[2.2.2]octano.

- 5 1.14. Ésteres del ácido β -(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nanonodiol, etilén glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tioldietilén glicol, dietilén glicol, trietylén glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabiciclo[2.2.2]octano; 3,9-bis[2-{3-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxi}-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaespri[5.5]-undecano.
- 10 1.15. Ésteres del ácido β -(3,5-diclohexil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nanonodiol, etilén glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tioldietilén glicol, dietilén glicol, trietylén glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)ox-amida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabiciclo[2.2.2]octano.

- 15 1.16. Ésteres del ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil acético con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nanonodiol, etilén glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tioldietilén glicol, dietilén glicol, trietylén glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietil)ox-amida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabiciclo[2.2.2]octano.
- 20 1.17. Amidas del ácido β -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]propioniloxi)etil]oxamida (Naugard®XL-1, suministrada por Uniroyal).

- 25 1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)
- 30 1.19. Antioxidantes amínicos, por ejemplo N,N'-di-isopropil-p-fenilendiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-etyl-3-metilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina, N,N'-diclohexil-p-fenilendiamina, N,N'-difenil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilendiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina, 4-(p-toluensulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-tert-octilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por ejemplo p,p'-di-tert-octildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butirilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-tert-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, (o-tolil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, tert-N-fenil-1-naftilamina octilada, una mezcla de tert-butil/tert-octildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de nonildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de dodecildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohexildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de tert-butildifenilaminas mono- y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, una mezcla de tert-butil/tert-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, una mezcla de tert-

octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno, N,N-bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il-hexametilendiamina, bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il)sebacato, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol.

2. Absorbentes de UV y estabilizadores de luz

5 2.1. 2-(2'-Hidroxifenil)benzotriazoles, por ejemplo 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3',5'-ditert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-tert-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-tert-amil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-bis(α,α -dimetilbencil)-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-5'-[2-(2-ethylhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-tertbutil-5'-[2-(2-ethylhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3'-tert-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2,2'-metilenbis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-il-fenol]; el producto de transesterificación de 2-[3'-tert-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilén glicol 300;



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

25 2.2. 2-Hidroxibenzofenonas, por ejemplo los 4-hidroxi, 4-metoxi, 4-octiloxi, 4-decilioxi, 4-dodecilioxi, 4-benciloxi, 4,2',4'-trihidroxi y 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi derivados.

30 2.3. Ésteres de los ácidos benzoicos sustituidos y no sustituidos, por ejemplo 4-tert-butilfenil salicilato, fenil salicilato, octilfenil salicilato, dibenzoyl resorcinol, bis(4-tert-butilbenzoyl)resorcinol, benzoyl resorcinol, 2,4-di-tertbutil-fenil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzooato, hexadecil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzooato, octadecil 3,5-di-tertbutil-4-hidroxibenzooato, 2-metil-4,6-di-tert-butilfenil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibenzooato.

35 2.4. Acrilatos, por ejemplo etil α -ciano- β,β -difenilacrilato, isooctil α -ciano- β,β -difenilacrilato, metil α -carbometoxicinamato, metil α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato, butil α -ciano- β -metil-p-metoxicinamato, metil α -carbometoxi-p-metoxicinamato y N-(β -carbometoxi- β -cianovinil)-2-metilindolina.

40 2.5. Compuestos de níquel, por ejemplo complejos de níquel de 2,2'-tiobis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], tales como el complejo 1:1 ó 1:2, con o sin ligandos adicionales tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel de los ésteres monoalquilo, por ejemplo el metil o etil éster, del ácido 4-hidroxi-3,5-di-tert-butilbencilfosfónico, complejos de níquel de cetoximas, por ejemplo de 2-hidroxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, con o sin ligandos adicionales.

45 2.6. Aminas estéricamente impedidas, por ejemplo bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)succinato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil) n-butil-3,5-di-

tert-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)hexametilendiamina y 4-tert-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)nitrolotriacetato, tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanediil)-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-tert-butilbencil)-malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaespiro[4.5]decane-2,4-diona, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)succinato, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, el condensado de 2-cloro-4,6-bis(4-n-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-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-triazaespiro[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)pirrolidin-2,5-diona, una mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, un condensado de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-ciclohexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, un condensado de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [136504-96-6]); un condensado de 1,6-hexanodiamina y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como N,N-dibutilamina y 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxoespiro[4.5]decano, un producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicloundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxoespiro-[4.5]decano y epiclorohidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidiloxicarbonil)-2-(4-metoxifenil)eteno, N,N'-bis-formil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenediamina, un diéster del ácido 4-metoximetilenmalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metylpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, un producto de reacción del copolímero de anhídrido- α -olefina del ácido maléico con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina.

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

2.8. 2-(2-Hidroxifenil)-1,3,5-triazines, por ejemplo 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-1,3,5-triazine, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazine, 2-(2,4-dihidroxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazine, 2,4-bis(2-hidroxi-4-propiloxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazine, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(4-metilfenil)-1,3,5-triazine, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazine, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazine, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-octiloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazine, 2-[4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxipropoxi)-2-hidroxifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazine, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-dodeciloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazine, 2-(2-hidroxi-4-hexiloxi)fenil-4,6-difenil-1,3,5-triazine, 2-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triazine, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-butoxi-2-hidroxipropoxi)fenil]-1,3,5-triazine, 2-(2-hidroxifenil)-4-

(4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5-triazine, 2-{2-hidroxi-4-[3-(2-ethylhexil-1-oxi)-2-hidroxipropiloxi]fenil}-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazine, 2-[2-hidroxi-4-(2-etiletoxi)fenil]-4,6-difenil-1,3,5-triazine.

5 3. Desactivadores metálicos, por ejemplo N,N'-difeniloxamida, N-salicilal-N'-saliciloil hidrazina, N,N'-bis(saliciloil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis(benciliden)oxalil dihidrazida, oxanilida, isoftaloil dihidrazida, sebacoil bisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipoil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)oxalil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)tiopropionil dihidrazida.

10 4. Fosfitos y fosfonitos, por ejemplo trifenil fosfito, difenilquil fosfitos, fenildialquil fosfitos, tris(nonilfenil) fosfito, trilauril fosfito, trioctadecil fosfito, diestearilpentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-tert-butilfenil) fosfito, diisodecil pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,6-di-tert-butil-4-metilfenil)pentaeritritol difosfito, diisodeciloxy pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tris(tert-butilfenil)pentaeritritol difosfito, triestearil sorbitol trifosfito, tetrakis(2,4-di-tert-butilfenil)4,4'-bifenilén difosfonito, 6-isoctiloxi-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)metil fosfito, bis(2,4-di-tert-butil-6-metilfenil)etil fosfito, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-tert-butil-12-metil-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2',2"-nitrilo-[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito], 2-ethylhexil(3,3',5,5'-tetra-tert-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito, 5-butil-5-etyl-2-(2,4,6-tri-tert-butilfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano.

15 5. Fosfinas, por ejemplo 1,3-bis(difenilfosfino)-2,2-dimetil-propano.

20 6. Hidroxilaminas, por ejemplo N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-dioctilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-dioctadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N,N-dialquilhidroxilamina derivada de amina hidrogenada de sebo.

25 7. Nitronas, por ejemplo N-bencil-alfa-fenilnitrona, N-etyl-alfa-metilnitrona, N-octil-alfa-heptilnitrona, N-lauril-alfa-undecilnitrona, N-tetradecil-alfa-tridecilmnitrona, N-hexadecil-alfa-pentadecilmnitrona, N-octadecil-alfa-heptadecilmnitrona, N-hexadecil-alfa-heptadecilmnitrona, N-octadecil-alfa-hexadecilmnitrona, nitrona derivada de N,N-dialquilhidroxilamina derivada de amina hidrogenada de sebo.

30 8. Tiosinergistas, por ejemplo dilauril tiodipropionato o diestearil tiodipropionato.

35 9. Depuradores de peróxido, por ejemplo ésteres del ácido β -tiadipropiónico, por ejemplo los lauril, estearil, miristil o tridecil ésteres, mercaptobencimidazol o la sal de cinc de 2-mercaptobencimidazol, dibutilditiocarbamato de cinc, dioctadecil disulfuro, pentaeritritol tetrakis(β -dodecilmercapto)propionato.

40 10. Estabilizadores de poliamida, por ejemplo sales de cobre en combinación con yoduros y/o compuestos de fósforo y sales divalentes de manganeso.

45 11. Coestabilizadores básicos, por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, dicianodiamida, trialil 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 cinc, behenato de magnesio, estearato de magnesio, ricinoleato de sodio ricinoleato y palmitato de potasio, pirocatecolato de antimonio o pirocatecolato de cinc.

12. Agentes de nucleación, por ejemplo sustancias inorgánicas, tales como talco, óxidos metálicos, tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos,

preferiblemente, de metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos, tales como ácidos mono- o policarboxílicos y las sales de los mismos, por ejemplo ácido 4-tert-butilbenzóico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos, tales como copolímeros iónicos (ionómeros). Se prefieren especialmente 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetil benciliden)sorbitol, 1,3:2,4-di(parametildibenciliden)sorbitol, y 1,3:2,4-di(benciliden)sorbitol.

13. Rellenos y agentes de refuerzo, por ejemplo carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, ampollas de vidrio, asbestos, talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos metálicos e hidróxidos, negro de carbono, grafito, harina de madera y harinas o fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas.

10 14. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes probadores de llama, agentes antiestáticos, agentes espumantes y adsorbentes de infrarrojo (IR).

Los absorbentes preferidos de IR son por ejemplo pigmentos, colorantes o compuestos organometálicos. Los ejemplos de tales pigmentos son divulgados por ejemplo en JP-A-2003221523.

15 Los ejemplos de colorantes absorbentes de IR son divulgados por ejemplo en JP-A-2003327865 o EP-A-1 306 404. Los compuestos organometálicos absorbentes de IR son divulgados por ejemplo en EP-A-1 266 931 o en el Chemical Abstract 117; 112529.

15. Benzofuranonas e indolinonas, por ejemplo aquellas divulgadas en U.S. 4.325.863; U.S. 4.338.244; U.S. 5.175.312; U.S. 5.216.052; U.S. 5.252.643; DE-A-4316611; DE-A-4316622; DE-A-4316876; EP-A-0589839; EP-A-0591102 o EP-A-1291384 o 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 5,7-di-tert-butil-3-[4-(2-estearoiloxietoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-tert-butil-3-(4-[2-hidroxietoxi]fenil)-benzofuran-2-ona], 5,7-di-tert-butil-3-(4-etoxyfenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-tertbutilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-tert-butilbenzofuran-2-ona o 3-(2-acetil-5-isoctilfenil)-5-isoctilbenzofuran-2-ona.

Los aditivos adicionales se utilizan típicamente en concentraciones de 0.01 hasta 10%, con base en el peso total del material que va a ser estabilizado.

30 Los nuevos compuestos poliméricos líquidos de la fórmula I se pueden utilizar en particular junto con antioxidantes fenólicos, estabilizantes de luz y/o estabilizadores de procesamiento.

La incorporación del componente (b) y, si se desea, otros aditivos en los polímeros sintéticos se lleva a cabo por medio de métodos conocidos, por ejemplo antes o durante la formación del compuesto, extrusión, co-extrusión o bien por medio de la aplicación de los compuestos disueltos o dispersos con el polímero sintético, si procede, con evaporación posterior lenta del disolvente.

35 La presente invención también se relaciona con una composición en la forma de una mezcla madre o concentrado que contiene al componente (a) en una cantidad desde 5 hasta 90 % y al componente (b) en una cantidad desde 5 hasta 80 % en peso.

El componente (b) y, si se desea, otros aditivos, pueden ser añadidos también antes o durante la polimerización o antes del entrecruzamiento.

40 El componente (b), con o sin aditivos adicionales, puede ser incorporado en forma pura o encapsulado en ceras, aceites o polímeros dentro del polímero sintético.

El componente (b), con o sin aditivos adicionales, puede ser también rociado sobre el polímero sintético. Es capaz de diluir otros aditivos (por ejemplo los aditivos convencionales indicados anteriormente) o sus fundidos de tal manera que también puedan ser rociados junto con estos aditivos sobre el polímero. La adición por rociado durante la desactivación de los catalizadores

de polimerización es particularmente conveniente, siendo posible llevar a cabo el rociado utilizando, por ejemplo, el vapor utilizado para desactivación.

En el caso de poliolefinas esféricamente polimerizadas, por ejemplo, puede ser conveniente aplicar el componente (b), con o sin otros aditivos, por medio de rociado.

5 Los polímeros sintéticos preparados en esta forma pueden ser empleados en una variedad de formas, por ejemplo como espumas, películas, fibras, cintas, composiciones de moldeo, como perfiles o como aglutinantes para materiales de recubrimiento, especialmente recubrimientos en polvo, adhesivos, masillas o especialmente como molduras de poliolefina de capa gruesa que están en contacto prolongado con medio de extracción, tal como, por ejemplo, tuberías para líquidos o gases, 10 películas, fibras, geomembranas, cintas, perfiles o tanques.

Las molduras preferidas de poliolefina de capa gruesa tienen un espesor de capa desde 1 hasta 50 mm, en particular dese 1 hasta 30 mm, por ejemplo desde 2 hasta 10 mm.

Las composiciones de acuerdo con la invención pueden ser utilizadas convenientemente para la preparación de diferentes artículos de formas particulares. Son ejemplos:

- 15 I-1) Dispositivos de flotación, aplicaciones marinas, pontones, boyas, madera aserrada plastificada para cubiertas, muelles, embarcaciones, kayaks, remos, y refuerzos para la playa.
- I-2) Aplicaciones para automóviles, en particular parachoques, salpicaderos, baterías, forros traseros y delanteros, partes moldeadas bajo el capó, bandeja trasera, forros para el cofre, forros interiores, cubiertas para las bolsas de aire, molduras electrónicas para accesorios (luces), paneles 20 para tableros de instrumentos, revestimiento para el vidrio de los faros, panel de instrumentos, forros exteriores, tapicería, luces del automóvil, faros, luces de estacionamiento, luces traseras, luces de pare, adornos interiores y exteriores; paneles de las puertas; tanque de gasolina; vidriado de la parte delantera; vidrios traseros; respaldo de los asientos, paneles exteriores, aislamiento de cables, extrusión de perfiles de sellado, revestimiento metálico, cubiertas de soportes, partes del 25 chasis, sistemas de escape, filtro de combustible/de llenado, bombas de combustible, tanque de combustible, molduras laterales, capotas, espejos exteriores, molduras exteriores, cinturones de seguridad/ fijadores, modulo frontal, vidrios, bisagras, sistemas de bloqueo, equipaje/ soporte de techo, partes ajustadas/estampadas, sellos, protección para impacto lateral, amortiguador de sonido/aislante y techo corredizo.
- 30 I-3) Dispositivos para tráfico en carretera, en particular postes de señales, postes para señalización vial, accesorios para automóviles, triángulos de precaución, estuches médicos, cascos, llantas.
- I-4) Dispositivos para aviones, ferrocarriles, automóviles (autos, motocicletas) incluidos muebles.
- I-5) Dispositivos para aplicaciones espaciales, en particular cohetes y satélites, por ejemplo escudos de reentrada.
- 35 I-6) Dispositivos para arquitectura y diseño, aplicaciones de minería, sistemas de aislamiento acústico, refugios callejeros y resguardos.
- II-1) Aparatos, estuches y cubiertas en general y dispositivos eléctricos/electrónicos (ordenadores personales, teléfonos, teléfonos portátiles, impresoras, equipos de televisión, dispositivos de audio y dispositivos de video), macetas, platos para televisión satelital, y dispositivos para panel.
- 40 II-2) Revestimientos para otros materiales tales como acero o textiles.
- II-3) Dispositivos para la industria electrónica, en particular aislamientos para conectores, especialmente conectores para ordenadores, estuches para partes eléctricas y electrónicas, circuitos impresos, y materiales para almacenamiento de datos electrónicos tales como chips, tarjetas de control o tarjetas de crédito.

- II-4) Aparatos eléctricos, en particular máquinas lavadoras, secadoras, hornos (hornos microondas), lavadoras de platos, batidoras, y planchas.
- II-5) Cubiertas para luces (por ejemplo, luces de la calle, pantallas para lámpara).
- II-6) Aplicaciones en alambres y cables (semiconductores, aislamientos y protectores para cables).
- 5 II-7) Láminas para condensadores, refrigeradores, dispositivos de calentamiento, acondicionadores de aire, encapsuladores de equipos electrónicos, semiconductores, cafeteras, y aspiradoras.
- III-1) Artículos técnicos tales como ruedas dentadas (engranajes), piezas corredizas, espaciadores, tornillos, pernos, asas, y perillas.
- III-2) Aspas de rotores, ventiladores y aspas de molino, dispositivos solares, piscinas, cubiertas para piscinas, revestimientos de estanques, revestimientos de charcas, armarios, escaparates, paredes divisorias, paredes de listones, paredes plegables, techos, persianas (por ejemplo persianas enrollables), montajes, conexiones entre tuberías, collares, y correas trasportadoras.
- 10 III-3) Artículos sanitarios, en particular cabinas para ducha, asientos para inodoro, tapas y sumideros.
- 15 III-4) Artículos higiénicos, en particular pañales (para bebé, incontinencia en adultos), artículos de higiene femenina, cortinas para ducha, cepillos, alfombras, tinas, baños móviles, cepillos de dientes, y orinales.
- III-5) Tuberías (con empalmes o no) de agua, aguas residuales y productos químicos, tuberías para protección de alambres y cables, tuberías para gas, gasolina y aguas servidas, canalones, bajantes, y sistemas de drenaje.
- 20 III-6) Perfiles de cualquier geometría (paneles para ventanas) y correderas.
- III-7) Sustitutos para el vidrio, en particular placas extruidas o coextruidas, vidriería para edificaciones (monolíticas, dobles o de varias hojas), aeronaves, escuelas, láminas extruidas, películas para ventanas para acristalamiento arquitectónico, trenes, transportes, artículos sanitarios, e invernaderos.
- 25 III-8) Placas (paredes, tablas de corte), recubrimiento de extrusión (papel fotográfico, tetrapack y revestimiento de tuberías), silos, sustitutos de la madera, madera aserrada plastificada, compuestos de madera, paredes, superficies, mobiliario, láminas decorativas, revestimientos de suelos (aplicaciones para interiores y para exteriores), pisos, tablones, y azulejos.
- 30 III-9) Colectores de admisión y de salida.
- III-10) Aplicaciones de compuestos de cemento, concreto, y recubrimientos, entablado de los costados y revestimientos metálicos, pasamanos, barandillas, encimeras de cocina, techos, láminas para techos, tejas y toldos.
- IV-1) Placas (paredes y tablas de corte), bandejas, grama artificial, césped artificial, recubrimientos artificiales para las pistas de los estadios (atletismo), piso artificial para pistas de estadios (atletismo), y cintas.
- 35 IV-2) Tejidos continuos y hebras, fibras (alfombras / artículos higiénicos / geotextiles / monofilamentos; filtros; toallitas / cortinas (visillos) / aplicaciones médicas), fibras a granel (aplicaciones tales como batas/ ropa de protección), redes, cuerdas, cables, cordeles, cordones, hebras, cinturones de seguridad, ropa, ropa interior, guantes; botas; botas de caucho, ropa íntima, vestidos, trajes de baño, ropa deportiva, paraguas (parasoles, sombrillas), paracaídas, parapentes, velas, "balloonsilk", artículos de camping, carpas, colchones de aire, hamacas, super sacos, y bolsas.
- 40 IV-3) Membranas, aislamientos, cubiertas y sellamientos para techos, túneles, vertederos, charcas, paredes, revestimiento de tejados, geomembranas, piscinas, cortinas (parasoles) /protectores

- solares, toldos, cubiertas, papel de empapelar, envases y envoltorios para alimentos (flexibles y sólidos), envases médicos (flexibles & sólidos), bolsas de aire/cinturones de seguridad, apoyabrazos y apoyacabezas, alfombras, consola central, guardafangos, cámaras, puertas, módulos de consola para techo, paneles decorativos, forro interior para techo de vehículos, iluminación interior, espejos interiores, bandeja portaobjetos, cubre equipajes trasero, asientos, columna de dirección, volante de dirección, textiles, y acondicionamiento del baúl.
- 5 V) Películas (para empaque, volteo, laminación, agricultura y horticultura, invernaderos, para cubrir las plantas, socavones, ensilajes), embalaje de pacas, piscinas, bolsas de residuos, papel para empapelar, películas extensibles, rafia, películas de desalinización, baterías, y conectores.
- 10 VI-1) Empaques y envolturas para alimentos (flexibles y sólidas), botellas.
- VI-2) Sistemas de almacenamiento tales como cajas (embalajes), equipaje, baúles, cajas para uso casero, palés, estantes, rieles, cajas atornilladas, envases, y latas.
- VI-3) Cartuchos, jeringas, para transporte de medicamentos, contenedores para cualquier tipo de transporte, canecas de basura y contenedores de basura, bolsas de residuos, contenedores, 15 contenedores de polvos, forros para contenedores, contenedores con ruedas, contenedores en general, tanques para agua / agua servida / químicos / gas / petróleo / gasolina / diesel; revestimientos de tanques, cajas, embalajes, cajas de baterías, cubetas, dispositivos médicos dispositivos tales como pistones, elementos oftálmicos, dispositivos de diagnóstico, y empaques para ampollas farmacéuticas.
- 20 VII-1) Recubrimientos por extrusión (papel fotográfico, tetrapack, revestimientos para tubería), artículos para el hogar de cualquier clase (por ejemplo aparatos, botellas térmicas / ganchos para la ropa), sistemas de sujeción tales como tapones, abrazaderas para alambres y cables, cremalleras, cierres, cerraduras, y cierres a presión.
- VII-2) Dispositivos de soporte, artículos para tiempo libre tal como dispositivos para deportes y 25 adecuación física, colchonetas para gimnasia, botas de esquí, patines en línea, esquíes, zancos, superficies atléticas (por ejemplo canchas de tenis); tapones de rosca, tapas y tapones para botellas, y latas.
- VII-3) Muebles en general, artículos de espuma (almohadillas, absorbentes de impacto), espumas, esponjas, lavaplatos, colchonetas, sillas de jardín, asientos para estadios, mesas, sillones, juguetes, 30 equipos de construcción (tablas / figuras / bolas), casitas para niños, diapositivas, y carritos.
- VII-4) Materiales para almacenamiento óptico y magnético de datos.
- VII-5) Menaje de cocina (alimentos, bebidas, utensilios de cocina, almacenamiento).
- VII-6) Cajas para discos compactos, casetes y cintas de video; artículos electrónicos para DVD, suministros de oficina de cualquier tipo (bolígrafos, sellos y almohadillas de tinta, ratones, 35 anaquel, pistas), botellas de cualquier volumen y contenido (bebidas, detergentes, cosméticos incluidos perfumes), y cintas adhesivas.
- VII-7) Calzado (zapatos/suelas de zapato), plantillas, polainas, adhesivos, adhesivos estructurales, cajas para alimentos (fruta, vegetales, carne, pescado), papel sintético, etiquetas para botellas, sofás, articulaciones artificiales (humanas), planchas de impresión (flexografía), tarjetas para 40 circuitos impresos, y tecnologías de visualización.
- VII-8) Dispositivos de polímeros rellenos (talco, tiza, arcilla china (caolín), wollastonita, pigmentos, negro de carbón, TiO₂, mica, nanocompuestos, dolomita, silicatos, vidrio, asbestos).

De interés son las composiciones que incluyen como componente (a) fibras y tejidos utilizados en telas médicas no tejidas y prendas de vestir relacionadas (batas quirúrgicas, vestimentas,

vendas), tejidos para construcción (papel de colgadura, material para techo, cubiertas para piscina) y accesorios para el hogar (alfombras, manteles, cortinas para ducha).

De especial interés son las composiciones que incluyen como componente (a) fibras y telas sin tejer.

5 Por lo tanto, una modalidad adicional de la presente invención se relaciona con un artículo preformado, en particular una película, tubería, perfil, botella, tanque o contenedor, fibra que contiene una composición como se describió anteriormente.

Una modalidad adicional de la presente invención se relaciona con un artículo moldeado que contiene una composición como se describió anteriormente. El moldeado se realiza en particular por 10 medio de inyección, soplado, compresión, moldeado por rotación o moldeado con mortero blando o extrusión.

Como se mencionó anteriormente, los materiales orgánicos que van a ser protegidos son 15 preferiblemente polímeros orgánicos, particularmente polímeros sintéticos. Materiales termoplásticos, en particular poliolefinas, son protegidos particularmente convenientemente. En particular, debe enfatizarse la excelente efectividad de los compuestos poliméricos de la fórmula I como 20 estabilizadores de procesamiento (estabilizadores de calor). Para este propósito, se los añade convenientemente al polímero antes o durante el procesamiento de los mismos. Sin embargo, se pueden estabilizar también otros polímeros (por ejemplo elastómeros) o lubricantes o fluidos hidráulicos contra degradación, por ejemplo degradación inducida por luz o termo-oxidativa. Los elastómeros están mencionados en el listado anterior de posibles materiales orgánicos.

Los lubricantes adecuados y fluidos hidráulicos se basan, por ejemplo, en aceites minerales o 25 sintéticos o mezclas de los mismos. Los lubricantes son conocidos por la persona capacitada en el arte y son descritos en la literatura relevante especializada, por ejemplo en Dieter Klamann, "Schmiermittelstoffe und verwandte Produkte" [Lubricantes y Productos Relacionados] (Verlag Chemie, Weinheim, 1982), en Schewe-Kobek, "Das Schmiermittel-Taschenbuch" [El Manual de Lubricantes] (Dr. Alfred Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1974) y en "Ullmanns Enzyklopädie der 30 technischen Chemie" [Enciclopedia Ullmann de Química Industrial], volumen 13, páginas 85 - 94 (Verlag Chemie, Weinheim, 1977).

Una modalidad preferida de la presente invención es por lo tanto el uso de un compuesto 35 polimérico líquido de la fórmula I o un producto polimérico que puede ser obtenido por reacción de un compuesto de la fórmula II o una mezcla de compuestos de la fórmula II con a compuesto de la fórmula III o una mezcla de compuestos de la fórmula III, para protección de materiales orgánicos contra degradación oxidativa, térmica o inducida por luz.

Los nuevos compuestos poliméricos líquidos de la fórmula I se caracterizan por una marcada 35 excelente estabilidad a la hidrólisis y un adecuado comportamiento a la coloración, es decir baja decoloración de los materiales orgánicos durante el procesamiento.

Los materiales orgánicos que han sido estabilizados por medio de los compuestos poliméricos de la fórmula I están particularmente bien protegidos contra la degradación inducida por luz.

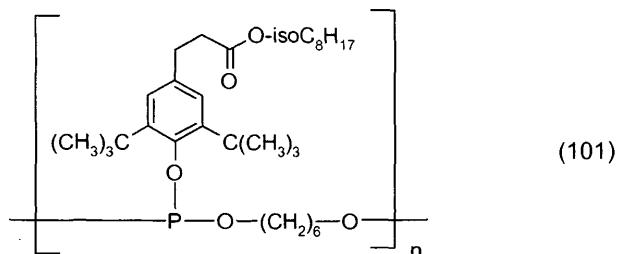
40 La presente invención se relaciona también por lo tanto con un proceso para la estabilización de un material orgánico contra degradación oxidativa, térmica o inducida por luz, el cual incluye la incorporación en, o la aplicación a dicho material de al menos un compuesto polimérico de la fórmula I o al menos un producto polimérico que puede ser obtenido por reacción de un compuesto de la fórmula II o una mezcla de compuestos de la fórmula II con a compuesto de la fórmula III o una 45 mezcla de compuestos de la fórmula III.

Los compuestos poliméricos líquidos preferidos de la fórmula I y opcionalmente aditivos adicionales, en el proceso para estabilizar materiales orgánicos son los mismos que aquellos descritos para la composición.

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente la invención. Las partes o porcentajes se relacionan en peso. Otras observaciones generales:

Con el propósito de remover oxígeno y humedad, se evacuan todos los recipientes para la polimerización y se enjuagan con Argón antes de usarlos. Se polimerizan luego las mezclas de reacción bajo atmósfera de argón. Al inicio de la reacción de polimerización, se disuelven en forma homogénea todos los materiales de partida. Se determina la conversión removiendo los monómeros que no reaccionaron o las sales de los fosfitos o fosfonitos poliméricos por medio de filtración y secado al vacío (0.002 Torr) al menos durante 60 minutos. Se pesan luego los líquidos resultantes. Se lleva a cabo la caracterización de los fosfitos y fosfonitos poliméricos por medio de RMN de ^{31}P utilizando un BRUKER AVANCE 200 INSTRUMENT y Cromatografía de Permeación en Gel (GPC). Esta última se realiza utilizando RHEOS 4000 of FLUX INSTRUMENTS. Se usa tetrahidrofurano (THF) como disolvente y se lo bombea a razón de 1 ml/minuto. Se colocan dos columnas de cromatografía en serie: tipo Pigel de 5 μm mezclada con C de POLYMER INSTRUMENTS, Shropshire, Reino Unido. Las mediciones se llevan a cabo a 40°C. Se calibran las columnas con poliestirenos de baja polidispersidad que tienen Mn de 200 a 2 millones de Dalton. Se realiza la detección utilizando un Detector de RI ERC-7515A de ERCATECH AG a 30°C.

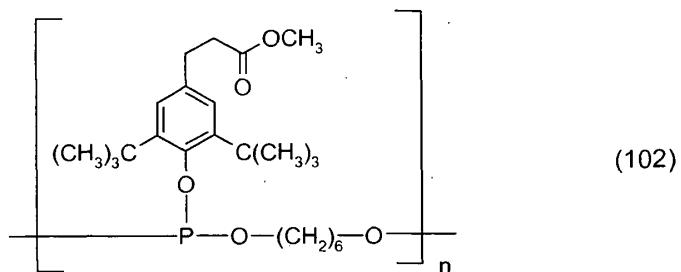
20 Ejemplo 1: Preparación del compuesto 101.



En un balón de fondo redondo de tres bocas equipado con un agitador mecánico, un embudo de goteo, un condensador y un termómetro se añaden 31.25 g (0.08 mol) de isoctil éster del ácido 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico y 22.3 ml (0.16 mol) de trietilamina disueltos en 240 ml de tolueno. Se agita la solución y se calienta a 50°C. Se añade gota a gota una disolución de 7.0 g (0.08 mol) de PCl_3 en 40 ml de tolueno a 50°C a la mezcla de reacción. La mezcla de reacción se torna en una suspensión de color amarillo. Después de agitar durante la noche a 50°C, la señal de RMN de ^{31}P en 203 ppm indica que PCl_3 reacciona completamente.

30 A esta suspensión se le añade gota a gota una mezcla de 9.45 g (0.08 mol) de 1,6-hexanodiol y 22.3 ml (0.16 mol) de trietilamina a 50°C. Después de 4 horas la RMN de ^{31}P indica que el educto (señal en 205 ppm) ha reaccionado completamente y aparecen las señales entre 141 y 143 ppm (fosfitos poliméricos). Con el propósito de remover todos los posibles grupos terminales cloruro, se añade 1 ml de metanol y se agita la mezcla de reacción durante 30 minutos. Después de filtración del precipitado (sal de amonio), se concentra el filtrado utilizando un evaporador rotatorio a 40°C. Se disuelve el residuo en heptano, se filtra y evapora nuevamente para producir el compuesto 101 como un líquido de color amarillo. El peso molecular es aproximadamente de 10000 g/mol y se determina a través de GPC.

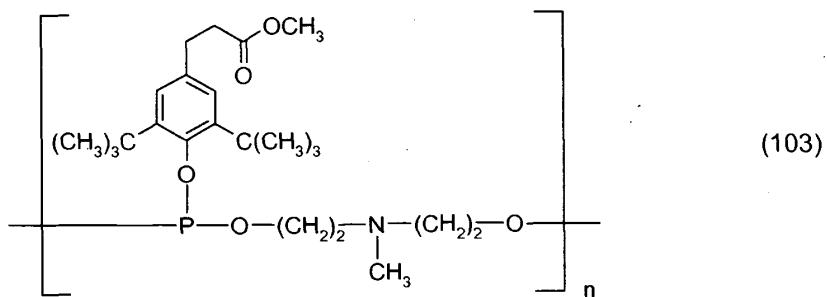
35 Ejemplo 2: Preparación del compuesto 102.



Se prepara el compuesto 102 en forma análoga al compuesto 101 de acuerdo con el Ejemplo 1 utilizando éster metílico del ácido 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico en vez del correspondiente isooctil éster. El compuesto 102 es un líquido de color amarillo con un peso molecular de aproximadamente 9000 g/mol (determinado a través de GPC).

5

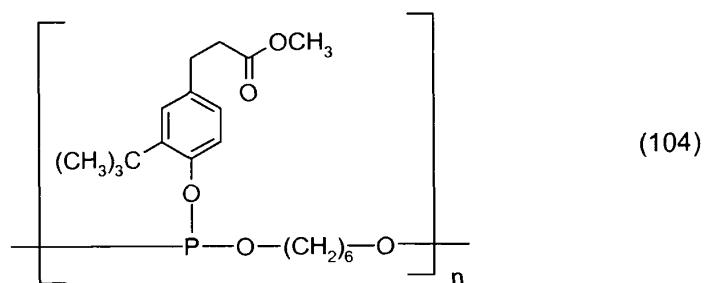
Ejemplo 3: Preparación del compuesto 103.



En un balón de fondo redondo de tres bocas equipado con un agitador mecánico, un embudo de goteo, un condensador y un termómetro se añaden 23.39 g (0.08 mol) del éster metílico del ácido 10 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico y 22.3 ml (0.16 mol) de trietilamina disueltos en 240 ml de tolueno. Se agita la solución y se calienta a 50°C. Se añade gota a gota una disolución de 7.0 g (0.08 mol) de PCl3 en 40 ml de tolueno a 50°C a la mezcla de reacción. La mezcla de reacción se torna en una suspensión de color amarillo. Después de agitar durante la noche a 50°C, la señal de RMN de 31P en 205 ppm indica que PCl3 reacciona completamente.

15 A esta suspensión se le añade gota a gota una mezcla de 9.45 g (0.08 mol) de N-metil dietanolamina y 22.3 ml (0.16 mol) de trietilamina a 50°C. Después de 4 horas la RMN de 31P indica que se completó la reacción y aparecen las señales entre 138 y 142 ppm (fosfitos poliméricos). Con el propósito de remover todos los posibles grupos terminales cloruro, se añade 1 ml de metanol y se agita la mezcla de reacción durante 30 minutos. Después de filtración del precipitado (sal de amonio), 20 se concentra el filtrado utilizando un evaporador rotatorio a 40°C. Se disuelve el residuo en heptano, se filtra y evapora nuevamente para producir el compuesto 103 como un líquido de color amarillo. El peso molecular es aproximadamente de 3000 g/mol y se determina a través de GPC.

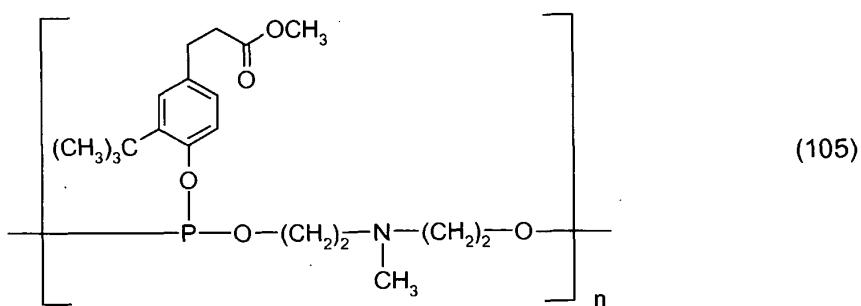
Ejemplo 4: Preparación del compuesto 104.



Se prepara el compuesto 104 en forma análoga al compuesto 101 de acuerdo con el Ejemplo 1 utilizando éster metílico del ácido 3-(3-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico en vez de isoctil éster del ácido 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico. El compuesto 104 es un líquido de color amarillo con un peso molecular de aproximadamente 25000 g/mol (determinado a través de GPC).

5

Ejemplo 5: Preparación del compuesto 105.

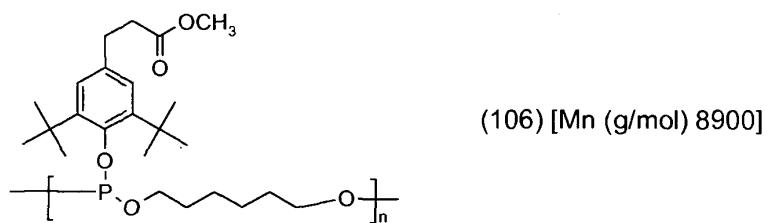


Se prepara el compuesto 105 en forma análoga al compuesto 103 de acuerdo con el Ejemplo 3 utilizando éster metílico del ácido 3-(3-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico en vez del éster metílico del ácido 3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico. El compuesto 105 es un líquido de color blanco con un peso molecular de aproximadamente 1400 g/mol (determinado a través de GPC).

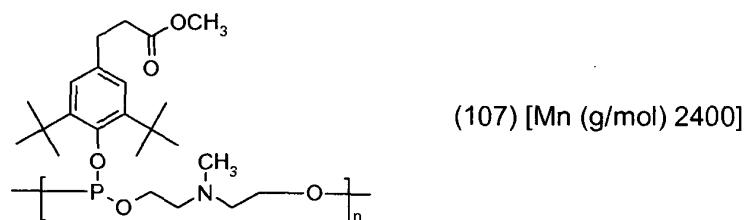
10

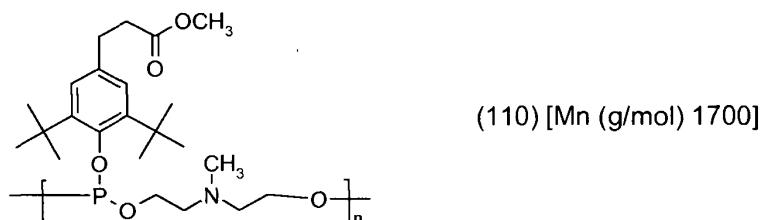
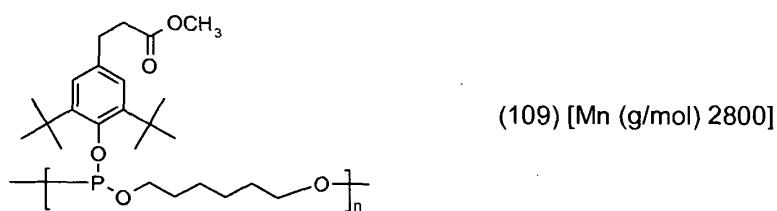
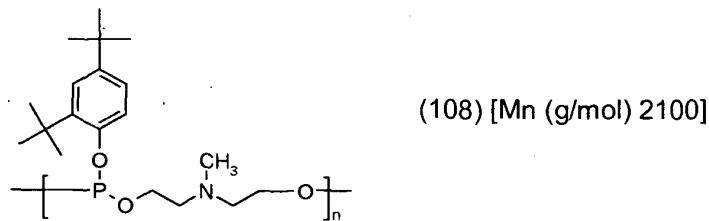
Ejemplo 6: Preparación del compuestos 106 - 110.

En forma análoga con los Ejemplos 1 - 5 anteriores, se preparan los siguientes fosfitos oligoméricos:



15





5 Ejemplo 7: Preparación del compuesto 111.

En una solución de 139.0 g (1000 mmol) de tricloruro de fósforo, 6.0 g (60 mmol) de N-metilpirrolidinona en 30 g de tolueno se añade gota a gota una solución de 103.7 g (500 mmol) de 2,4-di-tert-butilfenol en 70 g de tolueno a 25° - 30°C durante 40 minutos. Se calienta la solución resultante a 30°C y se rocía con nitrógeno durante 2.5 horas adicionales. Despues de enfriar la reacción a temperatura ambiente, se remueve el exceso de tricloruro de fósforo al vacío (150 mm de Hg) a 60°C. Se añaden luego a la solución resultante de fosforodicitrífido 112 g (1100 mmol) de trietilamina seguido de filtración para remover cualquier sólido. Se añaden al filtrado gota a gota 100 g (500 mmol) de PEG 200 mientras se mantiene la temperatura de reacción por debajo de 50°C. Despues de la adición, se agita la mezcla de reacción durante 30 minutos adicionales. Se añaden luego un total de 6.0 g (100 mmol) de isopropanol a la mezcla y se agita durante 15 minutos adicionales. Se filtra la masa de la reacción y se concentra el filtrado al vacío a 70° - 75°C para producir un jarabe viscoso de color amarillo (compuesto 111). RMN de ^{31}P (400 MHz) (Benceno-d₆) (ppm): 135. GPC: MW = 26638.

10 Ejemplo 8: Preparación del compuesto 112.

Se repite el procedimiento del Ejemplo 7 utilizando 72.4 g (525 mmol) de tricloruro de fósforo, 4.0 g (12 mmol) de bromuro de tetrabutilamonio, 103.4 g (500 mmol) de 2,4-di-tert-butilfenol, 103 g (1020 mmol) de trietilamina, 120 g (400 mmol) de PEG 300, 6.0 g (100 mmol) de isopropanol y un total de 110 g tolueno. Se recolecta un jarabe viscoso de color amarillo (compuesto 112). RMN de ^{31}P (400 MHz) (Benceno-d₆) (ppm): 147. GPC: MW = 4668.

15 Ejemplo 9: Preparación del compuesto 113.

26

Se repite el procedimiento del Ejemplo 7 utilizando 35.3 g (260 mmol) de tricloruro de fósforo, 72.1 g (250 mmol) de metil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencenopropionato, 103 g (1020 mmol) de trietilamina, 50 g (250 mmol) de PEG 200, 4.0 (67 mmol) de isopropanol y un total de 300 g de tolueno. Se recolecta un jarabe viscoso de color amarillo (compuesto 113). RMN de ^{31}P (400 MHz)

5 (Benceno-d₆) (ppm): 156. GPC: MW = 5458.

Ejemplo 10: Preparación del compuesto 114.

Se repite el procedimiento del Ejemplo 7 utilizando 140.1 g (1000 mmol) de tricloruro de fósforo, 6.3 g (64 mmol) de N-metilpirrolidinona, 121 g (500 mmol) de metil 3-tert-butil-4-

10 hidroxibencenopropionato, 113 g (1020 mmol) de trietilamina, 100 g (500 mmol) de PEG 200, 6.0 g (100 mmol) de isopropanol y un total de 175 g tolueno. Se recolecta un jarabe viscoso de color amarillo (compuesto 114). RMN de ^{31}P (400 MHz) (Benceno-d₆) (ppm): 147. GPC: MW = 6312.

Ejemplo 11: Preparación del compuesto 115.

Se repite el procedimiento del Ejemplo 7 utilizando 27.5 g (200 mmol) de tricloruro de fósforo, 0.49 g (5 mmol) de N-metilpirrolidinona, 23.6 g (100 mmol) de metil 3-tert-butil-4-

15 hidroxibencenopropionato, 30.4 g (300 mmol) de trietilamina, 15 g (100 mmol) de trietilén glicol, 0.60 g (10 mmol) de isopropanol y un total de 200 g de tolueno. Se recolecta un jarabe viscoso de color amarillo (compuesto 115). RMN de ^{31}P (300 MHz) (Benceno-d₆) (ppm): 137. GPC: MW = 6845.

Ejemplo 12: Preparación del compuesto 116.

20 Se repite el procedimiento del Ejemplo 7 utilizando 27.5 g (200 mmol) de tricloruro de fósforo, 0.49 g (5 mmol) de N-metilpirrolidinona, 23.6 g (100 mmol) de metil 3-tert-butil-4-hidroxibencenopropionato, 30.4 g (300 mmol) de trietilamina, 10.6 g (100 mmol) de dietilén glicol, 0.60 g (10 mmol) de isopropanol y un total de 200 g de tolueno. Se recolecta un jarabe viscoso de color amarillo (compuesto 116). RMN de ^{31}P (300 MHz) (Benceno-d₆) (ppm): 137. GPC: MW = 3891.

Ejemplo 13: Preparación del compuesto 117.

Se repite el procedimiento del Ejemplo 7 utilizando 35.3 g (260 mmol) de tricloruro de fósforo, 72.1 g (250 mmol) de metil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencenopropionato, 51.0 g (510 mmol) de trietilamina, 38 g (250 mmol) de trietilén glicol, 4.0 g (67 mmol) de isopropanol y un total de 300 g de tolueno. Se recolecta un jarabe viscoso de color amarillo (compuesto 117). RMN de ^{31}P (300 MHz) (Benceno-d₆) (ppm): 158. GPC: MW = 1187

Ejemplo 14: Preparación del compuesto 118.

35 Se repite el procedimiento del Ejemplo 7 utilizando 69.5 (500 mmol) de tricloruro de fósforo, 3.0 g (30 mmol) de N-metilpirrolidinona, 51.8 (250 mmol) de 2,4-di-tert-butilfenol, 56.8 (560 mmol) de trietilamina, 37.5 (250 mmol) de trietilén glicol, 3.0 g (50 mmol) de isopropanol y un total de 110 g de tolueno. Se recolecta un jarabe viscoso de color amarillo (compuesto 118). GPC: MW = 27045.

Ejemplo 15: Estabilización de polipropileno extruido en forma múltiple.

40 Se mezclan 1.3 kg de polipropileno en polvo [Profax 6501 (RTM)] que ha sido previamente estabilizado con 0.025% de Irganox 1076 (RTM) [n-octadecil 3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]propionato] (que tiene un índice de fusión de 3.2 medido a 230°C/2.16 kg), con 0.05% o Irganox 1010 (RTM) [pentaeritritol tetrakis[3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionato], 0.05% de estearato de calcio, 0.03% de dihidrotalcita [DHT 4A (RTM), Kyowa Chemical Industry co., Ltd., Mg_{4.5}Al₂(OH)₁₃CO₃ 3.5 H₂O] y 0.05% de un compuesto de la fórmula I de acuerdo con la Tabla 1. Se extruye luego esta mezcla a 100 rpm en una extrusora que tiene un diámetro de cilindro de 20 mm y una longitud de 400 mm, estando ajustadas las 3 zonas de calentamiento a las siguientes temperaturas:

260°C, 270°C, 280°C. Se enfriá el extruido retirándolo a través de un baño de agua y luego granulándolo. Se extruye repetidamente este granulado. Se mide el índice de fusión después de 3 extrusiones (230°C/2.16 kg). Un incremento sustancial en el índice de fusión denota una degradación pronunciada de la cadena, es decir una pobre estabilización. Se resumen los resultados en la Tabla 1.

5

Tabla 1:

Ejemplo	Compuesto de fórmula I	Índice de fusión después de 3 extrusiones
15a ^{a)}	ninguno	19.0
15b ^{b)}	compuesto 101	8.2
15c ^{b)}	compuesto 102	7.9
15d ^{b)}	compuesto 103	8.0
15e ^{b)}	compuesto 104	8.1
15f ^{b)}	compuesto 105	7.9

a) Ejemplo de Comparación.
b) Ejemplo de acuerdo con la invención.

Ejemplo 16: Estabilización de polietileno lineal de baja densidad extruido en forma múltiple.

Se mezcló en seco 1 kg de un polietileno lineal en polvo de baja densidad de etileno/hexano catalizado con metalloceno [índice de fusión 1 (190°C/2.16 kg); densidad 0.918] que carecía de cualquier aditivo con un sistema básico de estabilización que contiene 0.05% de Irganox 1076 (RTM)

- 10 [n-octadecil 3-[3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil]propionato] y 0.08% de un auxiliar de procesamiento de polímeros, Dynamar FX-5920A (RTM). A este sistema básico estabilizado se le añadieron luego concentraciones equimolar de los compuestos de acuerdo con la Tabla 2. Se extruye luego esta mezcla bien mezclada a 30 rpm bajo atmósfera de nitrógeno en una extrusora que tiene un diámetro de cilindro de 25.4 mm y una longitud de 400 mm, estando ajustadas las zonas de calentamiento de tal 15 manera que la temperatura de fusión fuera de 190°C. Se enfriá el extruido retirándolo a través de un baño de agua y luego se lo granula. Se extruye luego repetidamente este granulado de paso cero cinco veces en la misma extrusora a 30 rpm, abierta al aire, estando ajustadas las zonas de calentamiento de tal manera que la temperatura de fusión fuera de 260°C. Se mide el índice de fusión (190°C/2.16 kg) 20 después de 5 extrusiones. Una disminución en el índice de fusión denota un incremento del peso molecular o entrecruzamiento, es decir pobre estabilización. Los resultados se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2:

Ejemplo	Compuestos de fórmula I	Índice de Fusión después de la primera extrusión abierta al aire 260°C	Índice de Fusión después de la tercera extrusión abierta al aire 260°C	Índice de Fusión después de la quinta extrusión abierta al aire 260°C
16a ^{a)}	ninguno	0.89	0.81	0.75
16b ^{b)}	106	1.01	0.98	0.93
16c ^{b)}	107	1.03	1.01	0.95
16d ^{b)}	108	1.04	1.01	0.98
16e ^{b)}	109	1.01	0.98	0.96
16f ^{b)}	110	1.00	0.95	0.88

a) Ejemplo de Comparación.
b) Ejemplo de acuerdo con la invención.

Ejemplo 17: Estabilización del color después de la extrusión de polietileno lineal de baja densidad.

Se moldeó por compresión el extruido de paso cero del Ejemplo 16 en películas de 1 mm. Un juego fue colocado en una cámara de decoloración de gas y expuesto a óxidos de nitrógeno a 60°C; otro juego fue colocado en un horno a 60°C sin óxidos de nitrógeno como control. Se midió el color cada siete días donde un incremento en el color sugiere carencia de protección adecuada del polímero y el antioxidante fenólico; es decir pobre estabilización. Los resultados se resumen en las Tablas 3 y 4.

5

Tabla 3:

Ejemplo	Compuesto de fórmula I	Índice de amarillamiento después de 0 días en cámara de decoloración de gas a 60°C	Índice de amarillamiento después de 14 días en cámara de decoloración de gas a 60°C	Índice de amarillamiento después de 28 días en cámara de decoloración de gas a 60°C
17a ^{a)}	ninguno	1.16	9.07	14.27
17b ^{b)}	106	1.20	3.03	9.39
17c ^{b)}	107	1.53	4.95	10.01
17d ^{b)}	108	1.41	7.83	14.75
17e ^{b)}	109	1.10	4.23	11.06
17f ^{b)}	110	1.42	7.75	14.53

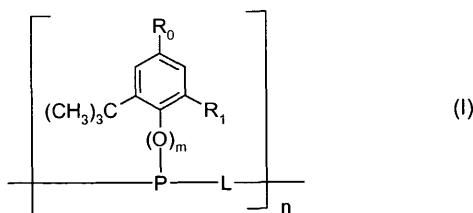
Tabla 4:

Ejemplo	Compuesto de fórmula I	Índice de amarillamiento después de 0 días durante envejecimiento en horno; 60°C	Índice de amarillamiento después de 14 días durante envejecimiento en horno; 60°C	Índice de amarillamiento después de 28 días durante envejecimiento en horno; 60°C
17g ^{a)}	ninguno	1.35	1.66	1.94
17h ^{b)}	106	1.07	1.28	1.37
17i ^{b)}	107	1.41	1.76	2.13
17j ^{b)}	108	1.41	2.10	2.52
17k ^{b)}	109	1.18	1.32	1.41
17l ^{b)}	110	1.32	1.82	2.26

a) Ejemplo de Comparación.
b) Ejemplo de acuerdo con la invención.

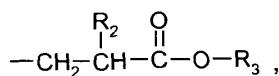
Reivindicaciones

1. Un compuesto polimérico de la fórmula I

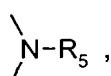
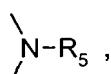


en donde

5

 L es $-\text{X}-\text{R}_4-\text{Y}-$, R_0 es hidrógeno, alquilo C_1-C_{25} o R_1 es hidrógeno o alquilo C_1-C_4 , R_2 es hidrógeno o metilo,10 R_3 es alquilo C_1-C_{25} , alquenilo C_2-C_{25} ; con oxígeno, azufre oalquilo C_2-C_{25} interrumpido; o cicloalquilo C_5-C_{12} , R_4 es alquíleno C_1-C_{24} , alqueníleno C_2-C_{24} ; con oxígeno, azufre o

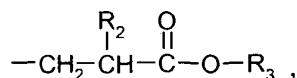
15

alquíleno C_2-C_{24} interrumpido: R_5 es hidrógeno o alquilo C_1-C_8 , X es $-\text{O}-$, $-\text{S}-$ o Y es $-\text{O}-$, $-\text{S}-$ o

20

 m es 0 ó 1, y n es un entero de 2 a 100.

2. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

 R_0 es

25

 R_2 es hidrógeno o metilo, R_3 es alquilo C_1-C_{25} , alquenilo C_2-C_{25} ; con oxígeno, azufre o

30

alquilo C₂ - C₂₅ interrumpido; o cicloalquilo C₅ - C₁₂, y R₅ es hidrógeno o alquilo C₁ - C₈.

3. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

R₃ es alquilo C₁ - C₁₈, alquenilo C₂ - C₁₈; con oxígeno, azufre o



5

alquilo C₂ - C₁₈ interrumpido; o cicloalquilo C₅ - C₈,

R₄ es alquileno C₁ - C₁₈, alquenileno C₂ - C₁₈; con oxígeno, azufre o



10

alquileno C₂ - C₁₈ interrumpido; y

R₅ es hidrógeno o alquilo C₁ - C₈.

4. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde R₂ es hidrógeno.

5. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde R₃ es alquilo C₁ - C₈.

6. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde R₄ es alquileno C₂ - C₈; o con



15

alquileno C₄ - C₆ interrumpido.

7. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde X y Y son -O-.

8. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

L es -X-R₄-Y-,

R₁ es hidrógeno o tert-butilo,

20

R₂ es hidrógeno,

R₃ es alquilo C₁ - C₈,

R₄ es alquileno C₂ - C₈; o con



alquileno C₄ - C₆ interrumpido;

25

R₅ es hidrógeno o metilo,

X es -O-,

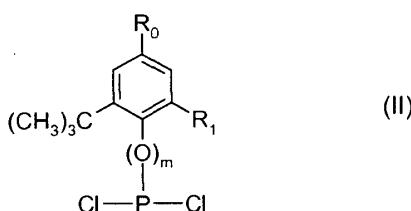
Y es -O-,

m es 1, y

n es un entero de 2 a 50.

30

9. Un proceso para la preparación de un compuesto polimérico de la fórmula I de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende la reacción de un compuesto de la fórmula II o una mezcla de compuestos de la fórmula II

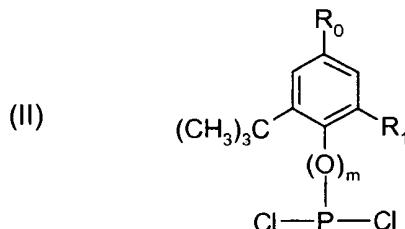


en donde los símbolos generales son como se define en la reivindicación 1, con un compuesto de la fórmula III o una mezcla de compuestos de la fórmula III



en donde L es como se define en la reivindicación 1.

- 5 10. Un producto polimérico obtenible por reacción de un compuesto de la fórmula II o una mezcla de compuestos de la fórmula II con un compuesto de la fórmula III o una mezcla de compuestos de la fórmula III



- 10 10. en donde los símbolos generales son como se define en la reivindicación 1.

11. Una composición que comprende

- a) un material orgánico que es susceptible de degradación oxidativa, térmica o inducida por luz, y
 b) al menos un compuesto polimérico de la fórmula I de acuerdo con la reivindicación 1 o al menos un producto polimérico de acuerdo con la reivindicación 9.

- 15 12. Una composición de acuerdo con la reivindicación 11 que contiene aditivos adicionales además de los componentes (a) y (b).
13. Una composición de acuerdo con la reivindicación 12, en donde los aditivos adicionales se seleccionan del grupo que consiste de antioxidantes fenólicos, estabilizadores de luz y estabilizadores de proceso.
- 20 14. Una composición de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el componente (a) es un polímero sintético natural, semisintético o sintético.
15. Una composición de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el componente (a) es un polímero termoplástico.
- 25 16. Una composición de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el componente (b) está presente en una cantidad desde 0,01 hasta 10% con base en el peso del componente (a).
17. Un proceso para estabilizar un material orgánico contra degradación oxidativa, térmica o inducida por luz, que comprende la incorporación en, o la aplicación a dicho material de al menos un compuesto polimérico de la fórmula I como se define en la reivindicación 1 o de al menos un producto polimérico de acuerdo con la reivindicación 10.
- 30 18. El uso de un compuesto polimérico de la fórmula I de acuerdo con la reivindicación 1 o de un producto polimérico como el definido en la reivindicación 10 como estabilizador para proteger materiales orgánicos contra degradación oxidativa, térmica o inducida por luz.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Este listado de referencias citado por el solicitante es únicamente para conveniencia del lector. No forma parte del documento europeo de la patente. Aunque se ha tenido gran cuidado en la recopilación, no se pueden excluir los errores o las omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patente citados en la descripción

- DE 3928291 A [0032]
- 10 • JP 2003221523 A [0090]
- JP 2003327865 A [0090]
- EP 1306404 A [0090]
- EP 1266931 A [0090]
- US 4325863 A [0091]
- 15 • US 4338244 A [0091]
- US 5175312 A [0091]
- US 5216052 A [0091]
- US 5252643 A [0091]
- DE 4316611 A [0091]
- DE 4316622 A [0091]
- DE 4316876 A [0091]
- EP 0589839 A [0091]
- EP 0591102 A [0091]
- EP 1291384 A [0091]

Literatura citada en la descripción que no es de patente:

- 20 • **R.A. Bartlett y colaboradores.** J. Amer. Chem. Soc., 1987, vol. 109 (19), 5699 [0032]
- Org. Syntheses Coll., 1963, vol. IV, 784 [0033]
- **T. Weil y colaboradores.** Helv. Chim. Acta, 1952, 1412 [0033]
- **F. Nief y colaboradores.** Tetrahedron, 1991, vol. 47 (33), 6673 [0033]
- Chemical Abstract, vol. 117, 112529 [0090]
- 25 • **Dieter Klamann.** Schmiermittelstoffe und verwandte Produkte. Verlag Chemie, 1982 [0108]
- **Schewe-Kobek.** Das Schmiermittel-Taschenbuch. Dr. Alfred Hüthig-Verlag, 1974 [0108]
- Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie. Verlag Chemie, 1977, vol. 13, 85 - 94 [0108]

30

35

40