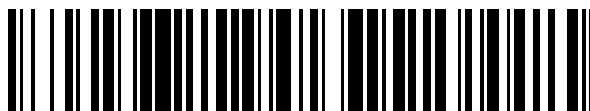


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 710**

51 Int. Cl.:

**C08K 5/00** (2006.01)

**C08K 5/32** (2006.01)

**C07D 211/94** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09781835 .5**

96 Fecha de presentación: **14.08.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2318454**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2011**

54 Título: **Estabilizadores para materiales orgánicos inanimados**

30 Prioridad:  
**28.08.2008 EP 08163194**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.05.2012**

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

72 Inventor/es:  
**GLASER, Alban;**  
**HAREMZA, Sylke y**  
**SCHAMBONY, Simon**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

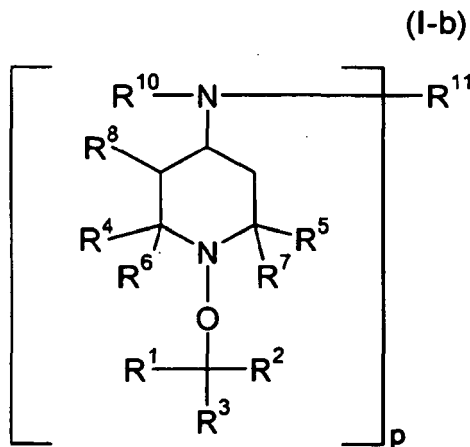
ES 2 381 710 T3

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

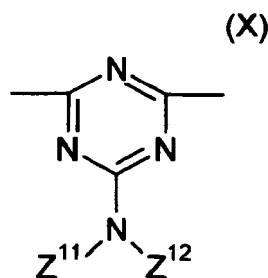
DESCRIPCIÓN

Estabilizadores para materiales orgánicos inanimados

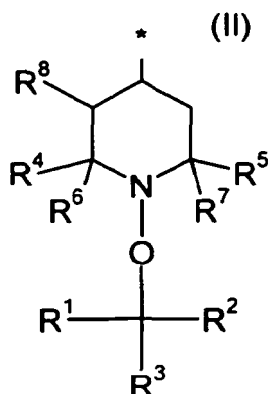
La presente invención se refiere al uso de aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b)



- 5 para la estabilización de material orgánico inanimado, en particular de plásticos o lacas,  
 en la que,  
 $R^1, R^2$  independientemente entre sí, iguales o diferentes, son H, alquilo  $C_1-C_{20}$ , cicloalquilo  $C_3-C_{15}$ , arilo, hetarilo, heterociclo,  
 10  $R^4, R^5, R^6, R^7$  independientemente entre sí, iguales o diferentes, son alquilo  $C_1-C_{20}$ , o  $R^4$  y  $R^6$  o  $R^5$  y  $R^7$  juntos son un grupo tetrametileno o pentametileno,  
 y  
 $R^3$  es arilo, hetarilo,  
 y  
 15 en la que  $R^1$  a  $R^7$  pueden estar interrumpidos en cada caso en cualquier posición por uno o varios heteroátomos, ascendiendo el número de estos heteroátomos a no más de 10, preferiblemente no más de 8, de manera muy especialmente preferible no más de 5 y en particular no más de 3, y/o pueden estar sustituidos en cada caso en cualquier posición, sin embargo no más de cinco veces, preferiblemente no más de cuatro veces y de manera especialmente preferible no más de tres veces, con hidroxilo, amino, mono o dialquilamino  $C_1-C_{20}$ , nitro, ciano,  
 20  $CO_2M^1$ ,  $CONM^1M^2$ ,  $SO_3M^1$ , alquilo  $C_1-C_{20}$ , alcoxilo  $C_1-C_{20}$ , arilo, heterociclo, heteroátomos o halógeno, pudiendo estar éstos igualmente sustituidos como máximo dos veces, preferiblemente como máximo una vez con dichos grupos y  
 $M^1, M^2$  independientemente entre sí, iguales o diferentes, son H, alquilo  $C_1-C_{20}$ ,  
 y siendo  
 25  $R^8$  H,  $CH_3$ ,  
 $R^{10}$  formilo,  
 $p$  2, 3,  
 y  
 en caso de que  $p = 2$ ,  
 30  $R^{11}$  es alquileo  $C_1-C_{12}$ , xilileno,  $-CH_2-CH(OH)-CH_2-$ ,  $O-(alquileo\ C_2-C_{10})-O-CH_2-CH(OH)-CH_2-$ , arileno, cicloalquileno  $C_6-C_{12}$ , con la condición de que  $R^{10}$  no sea alquinoílo, alquenoílo ni benzoílo,  $R^{11}$  también puede ser un diacilo  $C_2-C_{20}$ , o  $-CO-$ , un grupo de fórmula general (X)



en la que  $Z^{11}$ ,  $Z^{12}$  independientemente entre sí, son H, alquilo  $C_1$ - $C_{20}$ , un grupo de fórmula general (II),



o  $Z^{11}$  y  $Z^{12}$  forman conjuntamente un alquileo  $C_4$ - $C_6$  o 3-oxapentametileno,

5 y

en caso de que  $p = 3$ ,

$R^{11}$  es 2,4,6-triazintriilo.

Además la invención se refiere a procedimientos para la estabilización de material orgánico inanimado, en particular de plásticos o lacas con ayuda de aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b). Un objeto adicional de la invención son aminas impedidas estéricamente seleccionadas, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b). Un objeto adicional de la invención son materiales, que contienen aminas impedidas estéricamente seleccionadas, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b).

La estabilización de los materiales orgánicos inanimados tiene lugar preferiblemente mediante la protección de estos materiales frente a los efectos negativos de la radiación electromagnética, en particular luz, calor o radicales, en particular oxígeno.

Formas de realización adicionales de la presente invención deben tomarse de las reivindicaciones, de la descripción y de los ejemplos. Se entiende que las características mencionadas anteriormente y las que aún se explicarán más adelante del objeto según la invención pueden usarse no sólo en la combinación indicada concretamente en cada caso, sino también en otras combinaciones, sin abandonar el alcance de la invención. Se prefieren o se prefieren especialmente las formas de realización de la presente invención en las que todas las características tienen los significados preferidos o especialmente preferidos.

El documento EP 0 309 402 A1 describe aminas impedidas a base de grupos heterocíclicos 2,2,6,6-tetraalquilados que contienen nitrógeno, estando sustituido el átomo de nitrógeno impedido del anillo con grupos OR y pudiendo estar sustituida la posición 4 del anillo con una pluralidad de grupos diferentes. Estas aminas impedidas se usan según el documento EP 0 309 402 A1 como estabilizadores frente a la luz en diferentes sustratos, en particular plásticos termoplásticos.

El documento US 5.004.770 describe igualmente aminas impedidas a base de grupos heterocíclicos 2,2,6,6-tetraalquilados que contienen nitrógeno, estando sustituido el átomo de nitrógeno impedido del anillo con grupos OH u OR y pudiendo estar sustituida la posición 4 del anillo con una pluralidad de grupos diferentes. Estas aminas impedidas se usan según el documento US 5.004.770 como estabilizadores frente a la influencia de la luz, calor u oxígeno en diferentes sustratos, que no son poliolefinas.

El documento US 5.096.950 describe el uso de aminas impedidas estéricamente a base de grupos heterocíclicos 2,2,6,6-tetraalquilados que contienen nitrógeno, estando sustituido el átomo de nitrógeno impedido del anillo con

grupos OR y pudiendo estar sustituida la posición 4 del anillo con una pluralidad de grupos diferentes como estabilizadores frente a la influencia de la luz, calor u oxígeno en poliolefinas.

El documento DE 101 60 602 A1 se refiere a polímeros orgánicos termoplásticos, en particular poliolefinas, que están estabilizadas frente a las influencias dañinas de la luz, oxígeno y calor y contienen un determinado agente retardador de la llama, que contiene una amina impedida estéricamente de la clase de la hidrocabiloxiamina o hidroxihidrocabiloxiamina. Además, el documento DE 101 60 602 A1 describe el uso de estos agentes retardadores de la llama y de las aminas impedidas estéricamente, para estabilizar y acabar con retardo de llama polímeros orgánicos termoplásticos frente a la luz.

Por tanto, los estabilizadores frente a la luz a base de aminas impedidas, que están sustituidas en el átomo de nitrógeno impedido con grupos OR de diferente tipo, se conocen por el estado de la técnica.

A menudo es insatisfactoria la compatibilidad insuficiente de las aminas impedidas con poliolefinas y otros plásticos así como la incompatibilidad con ácidos o con materiales, que bajo la acción de la luz y/o calor forman ácidos, la duración del efecto de protección, el color propio de las sustancias y la descomposición térmica de los estabilizadores al incorporarlos a polímeros a temperatura elevada.

Por tanto, la invención se basaba en el objetivo de poner a disposición estabilizadores adicionales a base de amidas impedidas, que conlleven una mejora adicional en la duración de la estabilización de material orgánico inanimado, pero que además presenten también una buena compatibilidad con los materiales que deben estabilizarse, por ejemplo poliolefinas y otros plásticos, un color propio reducido y resistencia durante la incorporación al material que debe estabilizarse.

Estos y otros objetivos se solucionan, tal como resulta evidente a partir del contenido de divulgación de la presente invención, mediante las diferentes formas de realización del uso según la invención de las aminas impedidas estéricamente descritas anteriormente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b).

Naturalmente, en el marco del uso según la invención también pueden utilizarse mezclas de aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b).

En el marco de los usos según la invención las aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b) no presentan ningún color propio, son muy compatibles con los materiales orgánicos inanimados más diversos, en particular polímeros orgánicos, muestran una presión de vapor reducida y con ello una volatilidad reducida, presentan una alta estabilidad frente a la migración, son estables frente a la descomposición térmica y la acción de los ácidos y tienen una duración de la estabilidad mejorada con respecto a los compuestos del estado de la técnica.

Las expresiones del tipo  $C_a-C_b$  designan en el marco de esta invención compuestos químicos o sustituyentes con un determinado número de átomos de carbono. El número de átomos de carbono puede seleccionarse de todo el intervalo de desde a hasta b, incluyendo a y b, a es al menos 1 y b es siempre mayor que a. Una especificación adicional de los compuestos químicos o de los sustituyentes tiene lugar mediante las expresiones de tipo  $C_a-C_b-V$ . V representa a este respecto una clase de compuestos químicos o clase de sustituyentes, por ejemplo compuestos de alquilo o sustituyentes alquilo.

Halógeno representa flúor, cloro, bromo o yodo, preferiblemente flúor, cloro o bromo, de manera especialmente preferible flúor o cloro.

Individualmente los términos generales indicados para los diferentes sustituyentes tienen el siguiente significado:

Alquilo  $C_1-C_{20}$ : restos hidrocarbonados de cadena lineal o ramificados con hasta 20 átomos de carbono, por ejemplo alquilo  $C_1-C_{10}$  o alquilo  $C_{11}-C_{20}$ , preferiblemente alquilo  $C_1-C_{10}$  por ejemplo alquilo  $C_1-C_3$ , tal como metilo, etilo, propilo, isopropilo, o alquilo  $C_4-C_6$ , n-butilo, sec-butilo, terc-butilo, 1,1-dimetiletilo, pentilo, 2-metilbutilo, 1,1-dimetilpropilo, 1,2-dimetilpropilo, 2,2-dimetilpropilo, 1-etilpropilo, hexilo, 2-metilpentilo, 3-metilpentilo, 1,1-dimetilbutilo, 1,2-dimetilbutilo, 1,3-dimetilbutilo, 2,2-dimetilbutilo, 2,3-dimetilbutilo, 3,3-dimetilbutilo, 2-etilbutilo, 1,1,2-trimetilpropilo, 1,2,2-trimetilpropilo, 1-etil-1-metilpropilo, 1-etil-2-metilpropilo, o alquilo  $C_7-C_{10}$ , tal como heptilo, octilo, 2-etilhexilo, 2,4,4-trimetilpentilo, 1,1,3,3-tetrametilbutilo, nonilo o decilo así como sus isómeros.

Cicloalquilo  $C_3-C_{15}$ : grupos hidrocarbonados monocíclicos saturados con de 3 a 15 miembros de anillo de carbono, preferiblemente cicloalquilo  $C_3-C_8$  tal como ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo o ciclooctilo así como un sistema policíclico saturado o insaturado tal como por ejemplo norbornilo o norbenilo. De manera especialmente preferible cicloalquilo  $C_5-C_6$ .

Alquenilo  $C_2-C_{20}$ : restos hidrocarbonados insaturados de cadena lineal o ramificados con de 2 a 20 átomos de carbono y al menos un doble enlace, preferiblemente un doble enlace, en cualquier posición, por ejemplo alquenilo  $C_2-C_{10}$  o alquenilo  $C_{11}-C_{20}$ , preferiblemente alquenilo  $C_2-C_{10}$  tal como alquenilo  $C_2-C_4$ , tal como etenilo, 1-propenilo, 2-propenilo, 1-metiletenilo, 1-butenilo, 2-butenilo, 3-butenilo, 1-metil-1-propenilo, 2-metil-1-propenilo, 1-metil-2-propenilo, 2-metil-2-propenilo, o alquenilo  $C_5-C_6$ , tal como 1-pentenilo, 2-pentenilo, 3-pentenilo, 4-pentenilo, 1-metil-

1-butenilo, 2-metil-1-butenilo, 3-metil-1-butenilo, 1-metil-2-butenilo, 2-metil-2-butenilo, 3-metil-2-butenilo, 1-metil-3-butenilo, 2-metil-3-butenilo, 3-metil-3-butenilo, 1,1-dimetil-2-propenilo, 1,2-dimetil-1-propenilo, 1,2-dimetil-2-propenilo, 1-etil-1-propenilo, 1-etil-2-propenilo, 1-hexenilo, 2-hexenilo, 3-hexenilo, 4-hexenilo, 5-hexenilo, 1-metil-1-pentenilo, 2-metil-1-pentenilo, 3-metil-1-pentenilo, 4-metil-1-pentenilo, 1-metil-2-pentenilo, 2-metil-2-pentenilo, 3-metil-2-pentenilo, 4-metil-2-pentenilo, 1-metil-3-pentenilo, 2-metil-3-pentenilo, 3-metil-3-pentenilo, 4-metil-3-pentenilo, 1-metil-4-pentenilo, 2-metil-4-pentenilo, 3-metil-4-pentenilo, 4-metil-4-pentenilo, 1,1-dimetil-2-butenilo, 1,1-dimetil-3-butenilo, 1,2-dimetil-1-butenilo, 1,2-dimetil-2-butenilo, 1,2-dimetil-3-butenilo, 1,3-dimetil-1-butenilo, 1,3-dimetil-2-butenilo, 1,3-dimetil-3-butenilo, 2,2-dimetil-3-butenilo, 2,3-dimetil-1-butenilo, 2,3-dimetil-2-butenilo, 2,3-dimetil-3-butenilo, 3,3-dimetil-1-butenilo, 3,3-dimetil-2-butenilo, 1-etil-1-butenilo, 1-etil-2-butenilo, 1-etil-3-butenilo, 2-etil-1-butenilo, 2-etil-2-butenilo, 2-etil-3-butenilo, 1,1,2-trimetil-2-propenilo, 1-etil-1-metil-2-propenilo, 1-etil-2-metil-1-propenilo o 1-etil-2-metil-2-propenilo, así como alqueno  $C_7-C_{10}$ , tal como los isómeros de heptenilo, octenilo, nonenilo o decenilo.

Alqueno  $C_1-C_{20}$ : restos hidrocarbonados de cadena lineal o ramificados con dos valencias libres con de 1 a 20 átomos de carbono, por ejemplo alqueno  $C_1-C_{10}$  o alqueno  $C_{11}-C_{20}$ , preferiblemente alqueno  $C_1-C_{10}$ , en particular metileno, dimetileno, trimetileno, tetrametileno, pentametileno o hexametileno.

15 Alquenileno  $C_2-C_{20}$ : alqueno  $C_2-C_{20}$  tal como se describió anteriormente con dos valencias libres.

Alquinoilo  $C_3-C_{12}$ : un grupo alquinoilo de cadena lineal o ramificado con de 3 a 20 átomos de carbono, que está unido a través de un grupo carbonilo (-CO-) y contiene al menos un triple enlace C-C. Preferiblemente es alquinoilo  $C_3-C_{10}$ , por ejemplo propinoilo, 2-butinoilo, 3-butinoilo.

20 Diacilo  $C_2-C_{20}$ : un grupo alquilo de cadena lineal o ramificado con de 2 a 20 átomos de carbono, que está unido a través de dos grupos carbonilo (-CO-). Preferiblemente es diacilo  $C_2-C_{10}$ , por ejemplo oxalilo, malonilo, succinilo, glutarilo, sebacoilo.

Triacilo  $C_4-C_{20}$ : un grupo alquilo ramificado con de 4 a 20 átomos de carbono, que está unido a través de tres grupos carbonilo (-CO-). Preferiblemente es triacilo  $C_4-C_{10}$ , por ejemplo 1,2,3-propanotricarbonilo.

25 Tetracilo  $C_5-C_{20}$ : un grupo alquilo ramificado con de 5 a 20 átomos de carbono, que está unido a través de cuatro grupos carbonilo (-CO-). Preferiblemente es tetracilo  $C_5-C_{10}$ , por ejemplo metanotetracarbonilo o 1,2,3,4-butanotetracarbonilo.

30 Alcanoilo  $C_1-C_{21}$ : un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de cadena lineal o ramificado con de 1 a 20 átomos de carbono (tal como se mencionó anteriormente), que está unido a través de un grupo carbonilo (-CO-), preferiblemente alcanoilo  $C_1-C_{13}$ , por ejemplo formilo, acetilo, n- o iso-propionilo, n-, iso-, sec- o terc-butanoilo, n-iso-, sec- o terc-pentanoilo, n- o iso-nonanoilo, n-dodecanoilo.

Arilo: un sistema de anillos aromático de mono a trinuclear que contiene de 6 a 14 miembros de anillo de carbono, por ejemplo fenilo, naftilo o antraceno, preferiblemente un sistema de anillos aromático de mono a trinuclear, de manera especialmente preferible mononuclear.

35 Arileno: arilo con dos valencias libres, en el que con respecto al arilo asociado falta un átomo de hidrógeno adicional en el sistema de anillos aromático, por ejemplo fenileno, naftileno.

Arilalquilo es un sistema de anillos aromático de mono a trinuclear (tal como se mencionó anteriormente), que está unido a través de un grupo alqueno  $C_1-C_{20}$ , preferiblemente un sistema de anillos aromático de mono a dinuclear, de manera especialmente preferible mononuclear.

40 Heterociclos: sistemas de anillos sustituidos y/o que presentan dado el caso varios anillos, con de cinco a doce miembros, preferiblemente de cinco a nueve miembros, de manera especialmente preferible de cinco a seis miembros, que contienen átomos de oxígeno, nitrógeno y/o azufre, tal como furilo, tiofenilo, pirrilo, piridilo, indolilo, benzoxazolilo, dioxolilo, dioxilo, benzimidazolilo, benzotiazolilo, dimetilpiridilo, metilquinolilo, dimetilpirrilo, metoxifurilo, dimetoxipiridilo, difluorpiridilo, metiltiofenilo, isopropiltiofenilo o terc-butiltiofenilo.

45 Alcoxilo  $C_1-C_{20}$  significa un grupo alquilo de cadena lineal o ramificado con de 1 a 20 átomos de carbono (tal como se mencionó anteriormente), que está unido a través de un átomo de oxígeno (-O-), por ejemplo alcoxilo  $C_1-C_{10}$  o alcoxilo  $C_{11}-C_{20}$ , preferiblemente alcoxilo  $C_1-C_{10}$ , en particular preferiblemente alcoxilo  $C_1-C_3$ , tal como por ejemplo metoxilo, etoxilo, propoxilo.

50 Alcoxialquilo  $C_4-C_{22}$ : una cadena de alquilo de cadena lineal o ramificada con de 4 a 22 átomos de carbono, que está interrumpida por un átomo de oxígeno. Se prefieren aquellas cadenas, que contienen tanto antes como después del átomo de oxígeno al menos dos átomos de carbono.

Los heteroátomos son preferiblemente oxígeno, nitrógeno, azufre o fósforo. Dado el caso las valencias libres de los heteroátomos están saturadas con átomos de hidrógeno.

Preferiblemente en el marco del uso según la invención se utilizan aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (-b) siendo  $R^1$ ,  $R^2$  independientemente entre sí, iguales o diferentes, H,

alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> o arilo, siendo de manera especialmente preferible R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> independientemente entre sí, iguales o diferentes, H, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> y siendo en particular R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup>, ambos iguales, H.

En una forma de realización preferida adicional del uso según la invención los sustituyentes R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> en la fórmula (I-b) tienen todos el significado de un grupo metilo.

- 5 En una forma de realización preferida adicional del uso según la invención el sustituyente R<sup>8</sup> en la fórmula (I-b) es un átomo de hidrógeno.

En una forma de realización especialmente preferida adicional del uso según la invención los sustituyentes R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> en la fórmula (I-b) tienen todos el significado de un grupo metilo y el sustituyente R<sup>8</sup> es un átomo de hidrógeno.

- 10 En una forma de realización preferida del uso según la invención la amina impedida estéricamente corresponde a la fórmula (I-b) y R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> son todos metilo, R<sup>8</sup> es hidrógeno, p = 2 y R<sup>11</sup> es hexametileno.

15 Las aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), pueden producirse según procedimientos conocidos por el experto. Estos compuestos se producen en general mediante la oxidación de los derivados N-H correspondientes con un peroxicompuesto adecuado, por ejemplo peróxido de hidrógeno o peróxido de terc-butilo en presencia de un metalocarbonilo o catalizador de óxido metálico y la posterior reducción del oxicompuento para dar el derivado N-OH correspondiente, en particular mediante hidrogenación catalítica. Los derivados N-OH pueden entonces alquilarse con ayuda de hidruro de sodio e hidrocarburos halogenados o sus derivados, por ejemplo bromuro de bencilo (Entezami *et al.*, Polym. Adv. Technol. 2007, 18, 306-312).

20 Alternativamente también puede realizarse un acoplamiento de radicales nitroxilo con radicales hidrocarbonados, generándose los radicales hidrocarbonados, o sus derivados, mediante una descomposición térmica de peróxido de di-terc-butilo en presencia de los hidrocarburos, por ejemplo en presencia de tolueno o etilbenceno (Hawker *et al.*, Macromolecules 1996, 29, 5245).

25 Un procedimiento adicional para la producción de aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), parte directamente de los derivados N-H y comprende las etapas de oxidación y alquilación en una única etapa de procedimiento sin el aislamiento de los derivados N-OH o de radical nitroxilo (documento WO 2008/003602 A1).

30 Los derivados N-H pueden obtenerse a menudo comercialmente como productos de partida o pueden producirse con ayuda de métodos conocidos por el experto, tal como se describe por ejemplo en los documentos EP 0 316 582 A1, EP 0 316 582 A, WO 94/12544.

35 En una forma de realización preferida del uso según la invención los materiales orgánicos inanimados estabilizados son plásticos o lacas, en particular plásticos. De manera especialmente preferible estos plásticos son películas agrícolas, en particular películas para invernaderos, que contienen preferiblemente polietileno. Plásticos preferidos adicionales son PVC o termoplásticos con retardo de llama, en particular poliestireno, ABS o polipropileno con retardo de llama.

Como plásticos o polímeros adicionales, que pueden estabilizarse como materiales orgánicos inanimados, se mencionan por ejemplo:

40 Polímeros de mono y diolefinas, tal como por ejemplo polietileno de baja o alta densidad, 1-polibuteno lineal, poliisopreno, polibutanos así como copolimerizados de mono o diolefinas o mezclas de los polímeros mencionados; copolimerizados de mono o diolefinas con otros monómeros de vinilo tal como por ejemplo copolímeros de etileno-acrilato de alquilo, copolímeros de etileno-metacrilato de alquilo, copolímeros de etileno-acetato de vinilo o copolímeros de etileno-ácido acrílico; poliestireno; copolímeros de estireno o alfa-metilestireno con dienos o derivados de acrilo, tal como por ejemplo estireno-butadieno, estireno-acrilonitrilo, estireno-metacrilato de etilo, estireno-butadieno-acrilato de etilo, estireno-acrilonitrilo-metacrilato; ABS, MBS o polímeros similares; polímeros que contienen halógeno, tal como por ejemplo poli(cloruro de vinilo), poli(fluoruro de vinilo), poli(fluoruro de vinilideno) así como sus copolímeros; polímeros que se derivan de ácidos alfa,beta-insaturados y sus derivados, tal como poliacrilatos, polimetacrilatos, poliacrilamidas y poliacrilonitrilo; polímeros, que se derivan de aminas y alcoholes insaturados o de sus derivados de acrilo o acetales, por ejemplo poli(alcohol vinílico) y poli(acetato de vinilo); poliuretanos, poliamidas, poliurea, poliéster, policarbonatos, polisulfonas, polietersulfonas y polietercetonas.

50 Además de manera correspondiente al uso según la invención, pueden estabilizarse lacas según la invención dado el caso con la adición de uno o varios antioxidantes, sobre todos aquellas lacas o pinturas, que están expuestas en gran medida a la acción de influencias medioambientales, tales como la luz solar y el calor. Éstas son por ejemplo lacas para pinturas de exterior, pinturas industriales o de vehículos. Además, éstas son lacas para pinturas de secado al horno, sobre todo en el sector del automóvil. Las aminas impedidas estéricamente pueden añadirse en forma sólida o disuelta a la laca. Su buena solubilidad por regla general en sistemas de laca es a este respecto especialmente ventajosa.

Preferiblemente las aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), se usan para estabilizar poliolefinas, en particular polimerizados de etileno o propileno, poliuretanos así como poliamidas.

5 Las aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), se añaden al material orgánico inanimado que debe estabilizarse, en particular los plásticos que deben estabilizarse, en una cantidad de desde el 0,01 hasta el 5% en peso, preferiblemente desde el 0,02 hasta el 1% en peso, con respecto al material orgánico inanimado. Si el material orgánico inanimado está compuesto por moléculas más pequeñas, tal como por ejemplo durante la producción de plásticos a partir de los monómeros correspondientes, entonces la adición puede tener lugar antes, durante o después de la síntesis del material orgánico.

10 Para mezclar las aminas impedidas estéricamente y dado el caso aditivos adicionales expuestos más adelante con el material orgánico, en particular los plásticos y las lacas, pueden aplicarse todos los dispositivos y métodos conocidos para el mezclado de agentes estabilizantes u otros aditivos en materiales orgánicos, por ejemplo polímeros.

15 Por ejemplo las aminas impedidas estéricamente y dado el caso otros aditivos pueden incorporarse al polímero de manera sencilla mediante técnicas convencionales en cualquier fase de la producción de los cuerpos moldeados formados a partir de los mismos. Por ejemplo éstos pueden mezclarse con el polímero en forma de polvo seco o puede mezclarse una suspensión o emulsión del estabilizador con una disolución, suspensión o emulsión del polímero. Las aminas impedidas estéricamente pueden añadirse individualmente o mezcladas entre sí. Dado el caso los componentes individuales pueden mezclarse entre sí durante la fusión (mezclado en estado fundido) antes de la  
 20 incorporación al material que debe estabilizarse. Las aminas impedidas estéricamente así como dado el caso los aditivos adicionales pueden añadirse además al material que debe estabilizarse en forma de una premezcla, que contiene estos componentes en una concentración de por ejemplo aproximadamente del 2,5 a aproximadamente el 25% en peso. Durante estas operaciones el polímero puede utilizarse en forma de polvos, materiales granulados, disoluciones, suspensiones o látex. El mezclado puede realizarse antes o durante la operación de conformación. En  
 25 el caso de los elastómeros, éstos pueden estabilizarse en forma de látex.

Una posibilidad adicional para incorporar estabilizadores según la invención a polímeros consiste en añadirlos antes, durante o directamente tras la polimerización de los monómeros correspondientes. En el caso de la adición antes o durante la polimerización, los estabilizadores según la invención pueden actuar también como reguladores de la longitud de cadena de los polímeros (terminadores de cadena).

30 En una forma de realización preferida adicional del uso según la invención además de las aminas impedidas estéricamente pueden utilizarse además adicionalmente aditivos adicionales, por ejemplo absorbentes de UV, antioxidantes, co-estabilizadores, desactivadores de metales, jabones metálicos, plastificantes, agentes antiestáticos, lubricantes, agentes de liberación, adyuvantes de procesamiento, agentes antibloqueo, agentes antiempañantes, agentes ignifugantes, pigmentos, colorantes, compuestos que regulan la irradiación IR, agentes  
 35 espumantes, agentes de nucleación y cargas.

El material orgánico inanimado estabilizado mediante las aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (Ib), en particular plásticos y lacas, puede contener por tanto dado el caso aditivos aún adicionales, por ejemplo absorbentes de UV, antioxidantes, co-estabilizadores, desactivadores de metales, jabones metálicos, plastificantes, agentes antiestáticos, lubricantes, agentes de liberación, adyuvantes de  
 40 procesamiento, agentes antibloqueo, agentes antiempañantes, agentes ignifugantes, pigmentos, colorantes, compuestos que regulan la irradiación IR, agentes espumantes, agentes de nucleación y cargas. Opcionalmente se usan por ejemplo al menos uno o varios aditivos adicionales a) a t):

a) 4,4-diarilbutadienos,

b) ésteres del ácido cinámico,

45 c) benzotriazoles,

d) hidroxibenzofenonas,

e) cianoacrilatos de difenilo,

f) oxamidas,

g) 2-fenil-1,3,5-triazinas,

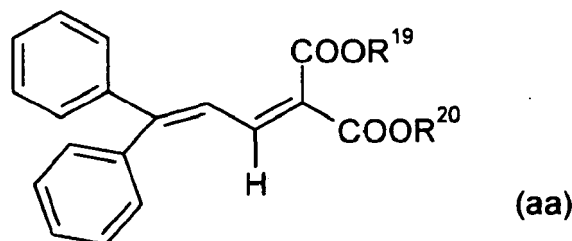
50 h) antioxidantes,

i) compuestos de níquel,

j) aminas impedidas estéricamente, que no contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b),

- k) desactivadores de metales,
- l) fosfitos y fosfonitos,
- m) hidroxilaminas,
- n) nitronas,
- 5 o) óxidos de amina,
- p) benzofuranonas e indolinonas,
- q) tiosinérgicos,
- r) compuestos que descomponen el peróxido,
- s) co-estabilizadores básicos y/o
- 10 t) compuestos que regulan la irradiación IR.

Al grupo a) de los 4,4-diarilbutadienos pertenecen por ejemplo los compuestos de fórmula (aa)



Los compuestos se conocen por el documento EP-A-916 335. Los sustituyentes R<sup>19</sup> y R<sup>20</sup> significan, independientemente entre sí, iguales o diferentes, preferiblemente alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> y cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub>.

- 15 Al grupo b) de los ésteres del ácido cinámico pertenecen por ejemplo el éster 2-isoamilico del ácido 4-metoxicinámico, éster 2-etilhexílico del ácido 4-metoxicinámico,  $\alpha$ -metoxicarbonilcinamato de metilo,  $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil-p-metoxicinamato de metilo,  $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil-p-metoxicinamato de butilo y  $\alpha$ -metoxicarbonil- $\beta$ -metoxicinamato de metilo.

- 20 Al grupo c) de los benzotriazoles pertenecen por ejemplo los 2-(2'-hidroxifenil)-benzotriazoles tal como 2-(2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(2'-hidroxifenil)-5-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenilbenzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(2'-hidroxifenil)-5-(2-etilhexiloxi)carboniletil-2'-hidroxifenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-amil-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-bis-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-(2-octiloxycarboniletil) fenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)-carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-(2-metoxicarboniletil) fenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-(2-metoxicarboniletil)fenil)-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-(2-octiloxycarboniletil)fenil)-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)-benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxifenil)-benzotriazol y 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-(2-isooctiloxi-carboniletil)-fenilbenzotriazol, 2,2'-metilen-bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-il-fenil]; el producto de la esterificación de 2-[3'-terc-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilenglicol 300; [R-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-COO(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>]<sub>2</sub>, siendo R = 3'-terc-butil-4'-hidroxifenil-5'-2H-benzotriazol-2-il-fenilo y mezclas de los mismos.
- 30

- Al grupo d) de las hidroxibenzofenonas pertenecen por ejemplo las 2-hidroxibenzofenonas tal como 2-hidroxifenil-4-metoxibenzofenona, 2,2'-dihidroxifenil-4-metoxibenzofenona, 2,4-dihidroxibenzofenona, 2,2',4,4'-tetrahidroxibenzofenona, 2,2'-dihidroxifenil-4,4'-dimetoxibenzofenona, 2,2'-dihidroxifenil-4,4'-dimetoxibenzofenona, 2-hidroxifenil-4-(2-etilhexiloxi)benzofenona, 2-hidroxifenil-4-(n-octiloxi)benzofenona, 2-hidroxifenil-4-metoxi-4'-metilbenzofenona, 2-hidroxifenil-3-carboxibenzofenona, ácido 2-hidroxifenil-4-metoxibenzofenon-5-sulfónico y su sal de sodio, ácido 2,2'-dihidroxifenil-4,4'-dimetoxibenzofenon-5,5'-bis-sulfónico y sus sales de sodio.
- 35

- Al grupo e) de los cianoacrilatos de difenilo pertenecen por ejemplo 2-ciano-3,3-difenilacrilato de etilo, que puede obtenerse por ejemplo en el mercado con el nombre Uvinul® 3035 de la empresa BASF SE, Ludwigshafen, 2-ciano-3,3-difenilacrilato de 2-etilhexilo, que puede obtenerse por ejemplo en el mercado como Uvinul® 3039 de la empresa BASF SE, Ludwigshafen, y 1,3-bis-[(2'-ciano-3',3'-difenilacrilato)oxi]-2,2-bis[[2'-ciano-3',3'-difenil-acrilato)oxi] metil] propano, que puede obtenerse por ejemplo en el mercado con el nombre Uvinul® 3030 de la empresa BASF SE, Ludwigshafen.
- 40

Al grupo f) de las oxamidas pertenecen por ejemplo la 4,4'-dioctiloxianilida, 2,2'-dietoxianilida, 2,2'-dioctiloxi-5,5'-



di-terc-butoxanilida, 2,2'-didodeciloxi-5,5'-di-terc-butoxanilida, 2-etoxi-2'-etiloxanilida, N,N'-bis(3-dimetilaminopropil) oxamida, 2-etoxi-5-terc-butil-2'-etoxanilida y su mezcla con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-terc-butoxanilida así como mezclas de oxanilidas orto-, para-metoxi-disustituidas y mezclas de oxanilidas orto- y para-etoxi-disustituidas.

Al grupo g) de las 2-fenil-1,3,5-triazinas pertenecen por ejemplo las 2-(2-hidroxifenil)-1,3,5-triazinas tal como 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2,4-dihidroxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-propiloxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(4-metilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-dodeciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-trideciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxi-propoxi)-fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-octiloxi-propoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxi-propoxi)-2-hidroxi-fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-dodeciloxi-propoxi) fenil]-4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-hexiloxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-butoxi-2-hidroxi-propoxi)fenil]-1,3,5-triazina y 2-(2-hidroxi-fenil)-4-(4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5-triazina.

El grupo h) de los antioxidantes comprende por ejemplo:

Monofenoles alquilados tales como por ejemplo 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 2-terc-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-etilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclohexil-4-metilfenol, 2-( $\alpha$ -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles no ramificados o ramificados en la cadena lateral tal como 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.

Alquiltiometilfenoles tales como por ejemplo 2,4-dioctiltiometil-6-terc-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-didodeciltiometil-4-nonilfenol.

Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas tales como por ejemplo 2,6-di-terc-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, 4-hidroxifenilestearato de 3,5-di-terc-butilo, adipato de bis-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo).

Tocoferoles, tales como por ejemplo  $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -tocoferol,  $\gamma$ -tocoferol,  $\delta$ -tocoferol y mezclas de los mismos (vitamina E).

Tiodifenil éteres hidroxilados tales como por ejemplo 2,2'-tio-bis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-tio-bis(4-octilfenol), 4,4'-tio-bis(6-terc-butil-3-metilfenol), 4,4'-tio-bis(6-terc-butil-2-metilfenol), 4,4'-tio-bis-(3,6-di-sec-amilfenol), disulfuro de 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenilo).

Alquilidenbisfenoles tales como por ejemplo 2,2'-metilen-bis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilen-bis(6-terc-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilen-bis[4-metil-6-( $\alpha$ -metilciclohexil)-fenol], 2,2'-metilen-bis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilen-bis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilen-bis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etiliden-bis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etiliden-bis(6-terc-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilen-bis[6-( $\alpha$ -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilen-bis[6-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilen-bis(2,6-di-terc-butilfenol), 4,4'-metilen-bis(6-terc-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-butano, 2,6-bis(3-terc-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metil-fenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, bis-[3,3-bis(3-terc-butil-4-hidroxifenil)butirato] de etilenglicol, bis(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metil-fenil)diciclopentadieno, tereftalato de bis[2-(3'-terc-butil-2-hidroxi-5-metilbencil)-6-terc-butil-4-metilfenilo], 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis-(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra-(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-pentano.

Compuestos de bencilo tales como por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-terc-butil-4,4'-dihidroxidibencil éter, 4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato de octadecilo, 4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilmercaptoacetato de tridecilo, tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)amina, 1,3,5-tri-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, sulfuro de di-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil), éster isoocilíco del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilmercaptoacético, ditioltereftalato de bis-(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo), isocianurato de 1,3,5-tris-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo), isocianurato de 1,3,5-tris-(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo), éster dioctadecílico del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfórico y éster monoetilíco del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfórico, sal de calcio.

Malonatos hidroxibencilados tales como por ejemplo 2,2-bis-(3,5-di-terc-butil-2-hidroxibencil)-malonato de dioctadecilo, 2-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)-malonato de dioctadecilo, 2,2-bis-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)malonato de didodecilmercaptoetilo, 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)malonato de bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenilo].

Compuestos hidroxibencilaromáticos tales como por ejemplo 1,3,5-tris-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)fenol.

5 Compuestos de triazina tales como por ejemplo 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, isocianurato de 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo), isocianurato de 1,3,5-tris(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo), 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifeniletíl)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, isocianurato de 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencilo).

10 Bencilfosfonatos tales como por ejemplo 2,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de dimetilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de dietilo (dietil éster del ácido (3,5-bis(1,1-dimetiletíl)-4-hidroxifenil)metil)fosfónico), 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de dioctadecilo, 5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato de dioctadecilo, sal de calcio del éster monoetilico del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfónico.

Acilaminofenoles tal como por ejemplo anilida del ácido 4-hidroxiláurico, anilida del ácido 4-hidroxisteárico, 2,4-bis-octilmercapto-6-(3,5-terc-butil-4-hidroxianilino)-s-triazina y N-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-carbamato de octilo.

15 Ésteres del ácido  $\beta$ -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polivalentes tal como por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxi-etilo), diamida del ácido N,N'-bis-(hidroxi-etil)oxálico, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

20 Ésteres del ácido  $\beta$ -(5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono o polivalentes, tal como por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxi-etilo), diamida del ácido N,N'-bis(hidroxi-etil)oxálico, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

25 Ésteres del ácido  $\beta$ -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polivalentes tal como por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris-(hidroxi-etilo), diamida del ácido N,N'-bis(hidroxi-etil)-oxálico, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

30 Ésteres del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilacético con alcoholes mono o polivalentes, tal como por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris-(hidroxi-etilo), diamida del ácido N,N'-bis(hidroxi-etil)-oxálico, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

35 Amidas del ácido  $\beta$ -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico, tal como por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hexametildiamida, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)-trimetildiamida, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil]-propionilo)etil]-oxamida (por ejemplo Naugard®XL-1 de la empresa Uniroyal).

#### Ácido ascórbico (vitamina C)

40 Antioxidantes amínicos, tales como por ejemplo N,N'-di-isopropil-p-fenilendiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina, N,N'-diciclohexil-p-fenilendiamina, N,N'-difetil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilendiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina, 4-(p-toluenosulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-terc-octilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por ejemplo p,p'-di-terc-octildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butirilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis-(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-terc-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, N-fenil-1-naftilamina terc-octilada, mezcla de terc-butil/terc-octildifenilaminas mono y dialquiladas, mezcla de nonildifenilaminas mono y dialquiladas, mezcla de dodecildifenilaminas mono- y dialquiladas, mezcla de isopropil/isohehexildifenilaminas mono y dialquiladas, mezcla de terc-butildifenilaminas mono y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, mezcla de terc-butil/terc-octil-fenotiazinas mono y dialquiladas, mezcla de terc-octil-fenotiazinas mono y dialquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno, N,N-bis-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il-hexametilendiamina, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol, el polímero de dimetilsuccinato con 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-1-piperidinetanol [número CAS 65447-77-0], (por ejemplo Tinuvin® 622 de la empresa Ciba Specialty Chemicals, Inc.), polímero de 2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diazadiespiro[5.1.11.2]-heicosan-21-ona y epiclorhidrina [n.º CAS: 202483-55-4], por ejemplo (Hostavin® N 30 de la empresa Clariant).

Al grupo i) de los compuestos de níquel pertenecen por ejemplo los complejos de níquel del 2,2'-tio-bis-[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], tal como el complejo 1:1 ó 1:2, dado el caso con ligandos adicionales tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel del éster monoalquílico del ácido 4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilfosfónico tal como por ejemplo el éster metílico o etílico, complejos de níquel de cetoximas tal como por ejemplo de 2-hidroxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complejo de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, dado el caso con ligandos adicionales.

Al grupo j) de las aminas impedidas estéricamente, que no contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), pertenecen por ejemplo la 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-alil-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-bencil-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), succinato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), sebacato bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo), sebacato de bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), n-butil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilmalonato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo) (éster bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidílico) del ácido n-butil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-benzilmalónico), producto de condensación de 1-(2-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico, productos de condensación lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-terc-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, nitrilotriacetato de tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), 1,2,3,4-butanotetracarboxilato de tetrakis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), 1,1'-(1,2-etandiil)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-terc butilbencil)malonato de bis-(1,2,2,6,6-pentametilpiperidilo), 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaespiro[4.5]decano-2,4-diona, sebacato de bis-(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidilo), succinato de bis-(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-piperidilo), productos de condensación 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, producto de condensación 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, producto de condensación de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis-(3-aminopropilamino)etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-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, mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, producto de condensación de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-ciclohexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, producto de condensación de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (n.º de reg. CAS [136504-96-6]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxoespiro[4,5]decano, producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicoundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxoespiro[4,5]decano y epiclorhidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)oxocarbonil-2-(4-metoxifenil)etano, diéster del ácido 4-metoximetilmalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-oxo-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxan, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-hexadecanoiloxi-2, 2,6,6-tetrametilpiperidina, el producto de reacción de 1-oxi-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina y un resto carbono de alcohol t-amílico, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-oxo-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, sebacato de bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ilo), adipato de bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ilo), succinato de bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ilo), glutarato de bis(1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ilo), 2,4-bis[N[1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il]-N-butilamino]-6-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-s-triazina, hexahidro-2,6-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1H,4H,5H,8H-2,3a,4a,6,7a,8a-hexaazaciclopenta[def]fluoren-4,8-diona (por ejemplo Uvinul® 4049 de la empresa BASF SE, Ludwigshafen), poli[[6-[(1,1,3,3-tetrametilbutil)amino]-1,3,5-triazin-2,4-diil]][(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]1,6-hexandiil[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]] [n.º CAS 71878-19-8], 1,3,5-triazin-2,4,6-triamina, N,N''-[1,2-etano-diil-bis[[4,6-bis-[butil(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triazin-2-il]imino]-3,1-propandiil]]bis[N',N''-dibutil-N',N''-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinilo) (n.º CAS 106990-43-6) (por ejemplo Chimassorb 119 de la empresa Ciba Specialty Chemicals, Inc.).

Al grupo k) de los desactivadores de metales pertenecen por ejemplo la diamida del ácido N,N'-difeniloxálico, N-salicilal-N'-saliciloil-hidrazina, N,N'-bis(saliciloil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis(benciliden)-oxalildihidrazida, oxanilida, isoftaloildihidrazida, sebacoilbisfenilhidrazida, dihidrazida del ácido N,N'-diacetiladípico, dihidrazida del ácido N,N'-bis(saliciloil)oxálico, N,N'-bis(saliciloil)tiopropionildihidrazida.

Al grupo l) de los fosfitos y fosfonitos pertenecen por ejemplo el fosfito de trifenilo, alquilfosfitos de difenilo, dialquilfosfitos de fenilo, fosfito de tris(nonilfenilo), fosfito de trilaurilo, fosfito de trioctadecilo, difosfito de diestearilpentaeritritol, fosfito de tris(2,4-di-terc-butilfenilo), difosfito de diisododecilo, difosfito de bis(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)-pentaeritritol, difosfito de diisododecilo, difosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)-pentaeritritol, difosfito de bis(2,4,6-tris(terc-butilfenil)pentaeritritol, trifosfato de triestearilsorbitol, 4,4'-bifenilendifosfonito de tetrakis-(2,4-di-terc-butilfenilo), 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-terc-butil-dibenzo[d,f][1,3,2]dioxafosfocina, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12-metil-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocina, fosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)metilo, fosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)etilo, [trietil-tris(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito] de 2,2',2''-nitrilo, (3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito de 2-etilhexilo.

Al grupo m) de las hidroxilaminas pertenecen por ejemplo la N, N-dibencilhidroxilamina, N, N-dietilhidroxilamina, N,N-diocetilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-

dioctadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-metil-N-octadecilhidroxilamin y N, N-dialquilhidroxilamina a partir de aminas grasas de sebo hidrogenadas.

Al grupo n) de las nitronas pertenecen por ejemplo la N-bencil- $\alpha$ -fenilnitrona, N-etil- $\alpha$ -metilnitrona, N-octil- $\alpha$ -heptilnitrona, N-lauril- $\alpha$ -undecilnitrona, N-tetradecil- $\alpha$ -tridecilnitrona, N-hexadecil- $\alpha$ -pentadecilnitrona, N-octadecil- $\alpha$ -heptadecilnitrona, N-hexadecil- $\alpha$ -heptadecilnitrona, N-octadecil- $\alpha$ -pentadecilnitrona, N-heptadecil- $\alpha$ -heptadecilnitrona, N-octadecil- $\alpha$ -hexadecilnitrona, N-metil- $\alpha$ -heptadecilnitrona y nitronas derivadas de N,N-dialquilhidroxilaminas producidas a partir de aminas grasas de sebo hidrogenadas.

Al grupo o) de los óxidos de amina pertenecen por ejemplo los derivados de óxido de amina tal como se describen en las patentes estadounidenses n.º 5.844.029 y 5.880.191, óxido de didecilmetilamina, óxido de tridecilamina, óxido de tridodecilamina y óxido de trihexadecilamina.

Al grupo p) de las benzofuranonas e indolinonas pertenecen por ejemplo las descritas en las patentes estadounidenses 4.325.863; 4.338.244; 5.175.312; 5.216.052; 5.252.643; en el documento DE-A-4316611; en el documento DE-A-4316622; en el documento DE-A-4316876; en el documento EP-A-0589839 o EP-A-0591102 o 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, 5,7-di-terc-butil-3-[4-(2-estearoiloxietoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-terc-butil-3-(4-[2-hidroxi-etoxi]fenil)benzofuran-2-ona], 5,7-di-terc-butil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, Irganox HP-136 de la empresa Ciba Specialty Chemicals, y 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona.

Al grupo q) de los tiosinérgicos pertenecen por ejemplo el tiodiopropionato de dilaurilo o tiodiopropionato de diestearilo.

Al grupo r) de los compuestos que descomponen el peróxido pertenecen por ejemplo los ésteres del ácido  $\beta$ -tiodipropiónico, por ejemplo el éster laurílico, estearílico, miristílico o tridecílico, mercaptobenzimidazol o la sal de zinc del 2-mercaptobencimidazol, dibutilditiocarbamato de zinc, disulfuro de dioctadecilo, tetrakis( $\beta$ -dodecilmercapto)-propionato de pentaeritritol.

Al grupo s) de los co-estabilizadores básicos pertenecen por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, dicianidamida, cianurato de trialilo, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales alcalinas o alcalinotérricas de ácidos grasos superior, por ejemplo estearato de calcio, estearato de zinc, behenato de magnesio, estearato de magnesio, ricinoleato de sodio y palmitato de potasio, pirocatequinato de antimonio o pirocatequinato de zinc.

Al grupo t) de los compuestos que regulan la radiación IR pertenecen los absorbentes de IR, por ejemplo absorbentes de IR inorgánicos u orgánicos, tal como óxido de antimonio y zinc (ATO), óxido de indio y zinc (ITO), Lumogen® IR 1050 de BASF SE. Además pertenecen al grupo t) los aditivos permeables a la radiación IR tales como compuestos de perileno, por ejemplo Lumogen® black FK 4280 y 4281 de la empresa BASF SE. Al grupo t) pertenecen también las sustancias que reflejan la radiación IR, en particular pigmentos que contienen óxidos de hierro y de cromo, por ejemplo Sicopal® Black K 0095, en particular para su utilización en plásticos y pigmentos que contienen perilenos, por ejemplo Paliogen® Black S 0084 y 0086, en particular para su utilización en lacas.

Además se tienen en cuenta como aditivos adecuados las sustancias de adición habituales, tales como por ejemplo pigmentos, colorantes, agentes de nucleación, agentes de carga o de refuerzo, agentes antiempañantes, biocidas y agentes antiestáticos.

Pigmentos adecuados son pigmentos inorgánicos, por ejemplo dióxido de titanio en sus tres modificaciones rutilo, anatasa o Brookit, azul ultramarino, óxidos de hierro, vanadatos de bismuto o negro de humo así como la clase de los pigmentos orgánicos, por ejemplo compuestos de la clase de las ftalocianinas, perilenos, compuestos azoicos, isoindolinas, quinoftalonas, dicetopirolopiroles, quinacridonas, dioxazinas, indantronas.

Por colorantes deben entenderse todos los agentes de coloración que se disuelven completamente en el plástico usado o que se encuentran en una distribución molecularmente dispersa y por consiguiente pueden usarse para la coloración altamente transparente, sin dispersión, de polímeros. Igualmente deben considerarse como colorantes los compuestos orgánicos que presentan una fluorescencia en la región visible del espectro electromagnético, tales como los colorantes fluorescentes.

Los agentes de nucleación adecuados comprenden por ejemplo sustancias inorgánicas, por ejemplo talco, óxidos metálicos tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de preferiblemente metales alcalinotérricos; compuestos orgánicos tales como ácidos mono o policarboxílicos así como sus sales, tales como por ejemplo ácido 4-terc-butilbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos, tales como por ejemplo copolimerizados iónicos ("ionómeros").

Las sustancias de carga o de refuerzo adecuadas comprenden por ejemplo carbonato de calcio, silicatos, talco, mica, caolín, biotita, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos metálicos, negro de hollín, grafito, polvo de madera y polvos o fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas. Como ejemplos de cargas en forma de fibra o en forma

de polvo se tienen en cuenta además fibras de carbono o de vidrio en forma de tejidos de vidrio, esteras de vidrio o rovings de seda de vidrio, vidrio tallado, bolas de vidrio así como wollstonita. La incorporación de las fibras de vidrio puede tener lugar tanto en forma de fibras de vidrio cortas como en forma de filamentos continuos (rovings).

5 Agentes antiestáticos adecuados son por ejemplo los derivados de amina tales como N,N-bis(hidroalquil)alquilaminas o -alquilenaminas, ésteres y éteres de polietilenglicol, amidas y ésteres de ácido carboxílico etoxilado y mono y diestearatos de glicerina, así como sus mezclas.

La razón en peso de las aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), con respecto a la cantidad total de aditivos asciende, en caso de que existan aditivos, en general a desde 100:1 hasta 2:1, preferiblemente desde 50:1 hasta 5:1, de manera especialmente preferible desde 30:1 hasta 7:1, se prefiere en particular una mezcla en una razón en peso de aproximadamente 10:1.

Una forma de realización especialmente ventajosa del uso según la invención comprende además del uso de aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), el uso de agentes ignífugos. Los agentes ignífugos se seleccionan por regla general de: agentes retardadores de la llama a base de melamina y/o poli(fosfato de amonio), bis-(hexaclorociclopentadieno)-ciclooctano, isocianurato de tris-(2,3-dibromopropilo), etilen-bis-tetrabromoftalimida, 1,2,5,6,9,10-hexabromociclododecano y/o etan-1,2-bis-(pentabromofenilo). Naturalmente también es posible el uso de mezclas de diferentes agentes ignífugos.

Igualmente pueden seleccionarse agentes retardadores de la llama halogenados de los siguientes compuestos: compuestos orgánicos, aromáticos, halogenados, tales como benzoles, bifenilos, fenoles, éteres o ésteres de los mismos, bisfenoles, óxidos de difenilo, poliácidos o ácidos carboxílicos aromáticos, anhídridos, aminas o imidas de los mismos; compuestos orgánicos, cicloalifáticos o policicloalifáticos, halogenados; y compuestos orgánicos, alifáticos, halogenados, tales como parafinas, oligómeros o polímeros, alquifosfatos o alquilsocianuratos halogenados. Estos componentes se conocen del estado de la técnica, véase el documento US 4.579.906 (por ejemplo columna 3, líneas 30-41), el documento US 5.393.812; véase también *Plastics Additives Handbook*, Hrsg. H. Zweifel, 5ª edición, Hanser Verlag, Múnich 2001, págs. 681-698. En el caso de los agentes retardadores de la llama halogenados puede tratarse por ejemplo de un compuesto clorado o bromado, que se selecciona por ejemplo de entre los siguientes compuestos: ésteres de fosfato de cloroalquilo (ANTIBLAZE® AB-100, Albright & Wilson; FYROL® FR-2, Akzo Nobel), óxido de difenilo polibromado (DE-6OF, Great Lakes Corp.), óxido de decabromodifenilo (DBDPO; SAYTEX® 102E), fosfato de tris-[3-bromo-2,2-bis-(bromometil)-propilo (PB 370, FMC Corp.), bis-(2,3-dibromopropil éter) de bisfenol A (PE68), resina epoxídica bromada, etilen-bis-(tetrabromoftalimida) (SAYTEX® BT-93), bis-(hexaclorociclopentadien)-ciclooctano (DECLORANEPLUS®), parafinas cloradas, 1,2-bis-(tribromofenoxi)-etano (FF680), tetrabromobisfenol A (SAYTEX® RB 100), etilen-bis-(dibromonorbornanodicarboximida) (SAYTEX® BN-451), bis-(hexaclorociclopentadien)-ciclooctano, isocianurato de tris-(2,3-dibromopropilo), etilenbistetrabromoftalimida. Se prefieren los agentes retardadores de la llama bromados. Agentes retardadores de la llama especialmente preferidos son: agentes retardadores de la llama a base de melamina y/o polifosfato de amonio, bis-(hexaclorociclopentadien)-ciclooctano, isocianurato de tris-(2,3-dibromopropilo), etilen-bis-tetrabromoftalimida, 1,2,5,6,9,10-hexabromociclododecano, etan-1,2-bis-(pentabromofenilo), fosfato de tris-(3-bromo-2,2-(bromometil)-propilo).

Agentes retardadores de la llama preferidos adicionales son parafina clorada, 1,2-bis(tribromofenoxi)etano, decabromobifenilo, decabromodifeniletano, decabromodifenil éter, octabromodifenil éter, etilen-bis-(5,6-dibromonorbornan-2,3-dicarboximida), etilen-bis(tetrabromoftalimida), hexabromociclododecano, bis-(2,3-dibromopropil) éter de tetrabromobisfenol A. Se prefieren especialmente el decabromodifeniletano y hexabromociclododecano.

El agente retardador de la llama está contenido a menudo en una cantidad de desde el 0,5 hasta el 50% en peso, con respecto a los materiales orgánicos inanimados, por ejemplo plásticos (polímeros) o lacas, en particular plásticos. La razón del agente retardador de la llama con respecto a las aminas impedidas estéricamente de fórmula general (I-b) se encuentra preferiblemente en el intervalo de desde 20:1 hasta 250:1.

Una forma de realización especialmente ventajosa del uso según la invención comprende tal como ya se mencionó anteriormente, además del uso de aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), el uso de agentes ignífugos halogenados. La ventaja de esta combinación es que las aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), en presencia de los agentes ignífugos halogenados no pierden su efecto, mientras que las aminas impedidas estéricamente, a base de los derivados N-H o N-alquilo correspondientes se desactivan por los agentes ignífugos halogenados.

Un objeto adicional de la invención es un procedimiento para la estabilización de materiales orgánicos inanimados, en particular un procedimiento para proteger materiales orgánicos inanimados frente a los efectos negativos de la radiación electromagnética, en particular luz, calor o radicales, en particular oxígeno, añadiéndose a los materiales aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b), en una cantidad eficaz para la estabilización, preferiblemente en una cantidad de desde el 0,01 hasta el 5% en peso, preferiblemente desde el 0,02 hasta el 1% en peso, con respecto al material orgánico inanimado.

Un objeto adicional de la invención son aminas impedidas estéricamente seleccionadas de fórmula general (I-b), en la que  $R^4, R^5, R^6, R^7$  son todos metilo,  $R^8$  es hidrógeno,  $R^{10}$  es formilo,  $p = 2$ ,  $R^{11}$  es hexametileno,  $R^1$  es hidrógeno,  $R^2$  es hidrógeno y  $R^3$  es fenilo, pudiendo estar sustituido el resto fenilo  $R^3$  en cada caso en cualquier posición, hasta cinco veces, preferiblemente no más de cuatro veces y de manera especialmente preferible no más de tres veces, con hidroxilo, amino, mono o dialquilamino  $C_1-C_{20}$ , nitro, ciano,  $CO_2M^1$ ,  $CONM^1M^2$ ,  $SO_3M^1$ , alquilo  $C_1-C_{20}$ , alcoxilo  $C_1-C_{20}$ , arilo, heterociclo, heteroátomos o halógeno, y  $M^1, M^2$  independientemente entre sí, iguales o diferentes, son H o alquilo  $C_1-C_{20}$ . Sin embargo, de manera especialmente preferible el resto fenilo  $R^3$  no está sustituido.

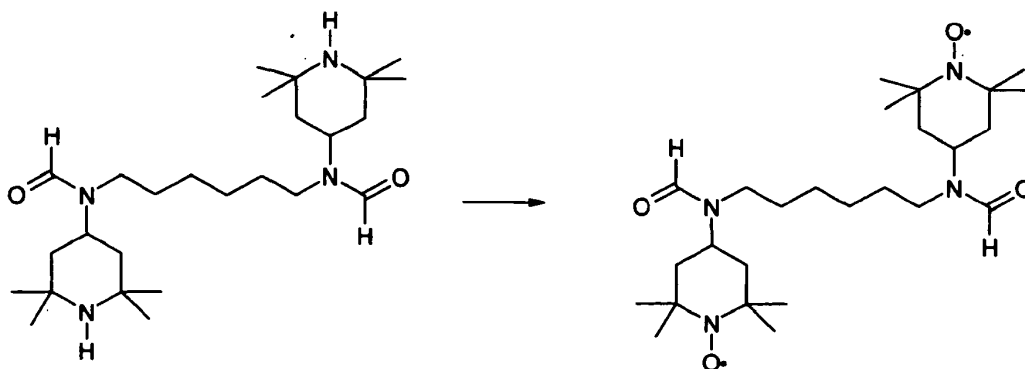
La producción de estas aminas impedidas estéricamente seleccionadas tiene lugar según el procedimiento descrito anteriormente para la producción de las aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (I-b).

Un objeto adicional de la invención son materiales, en particular materiales orgánicos inanimados, que contienen las aminas impedidas estéricamente seleccionadas descritas anteriormente. Preferiblemente estas aminas impedidas estéricamente seleccionadas están contenidas en una cantidad de desde el 0,01 hasta el 5% en peso, preferiblemente desde el 0,02 hasta el 1% en peso, con respecto al material orgánico inanimado. También se prefieren los materiales orgánicos inanimados estabilizados plásticos o lacas, en particular plásticos tal como se describió anteriormente. De manera especialmente preferible estos plásticos son películas agrícolas, PVC o termoplásticos ignifugados.

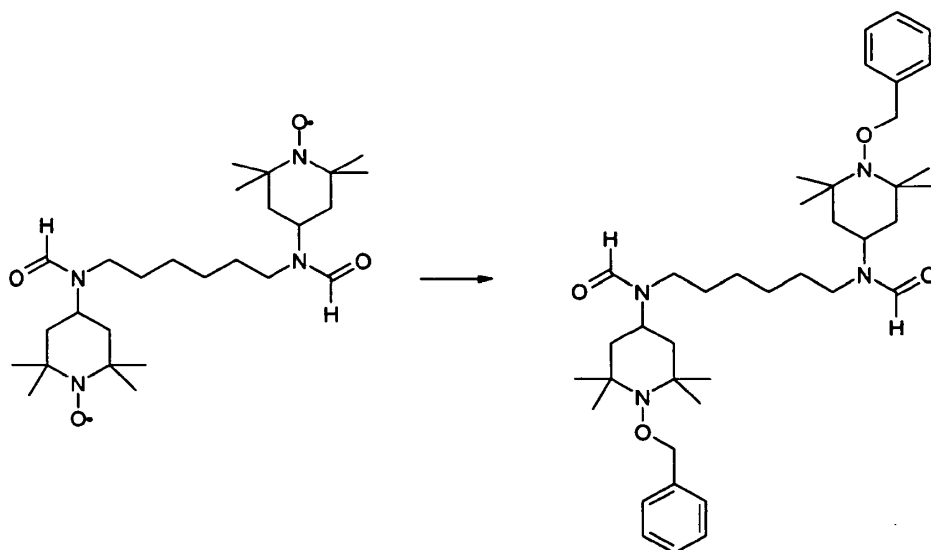
**Ejemplos:**

Temperatura ambiente: 21°C

**Ejemplo 1:**



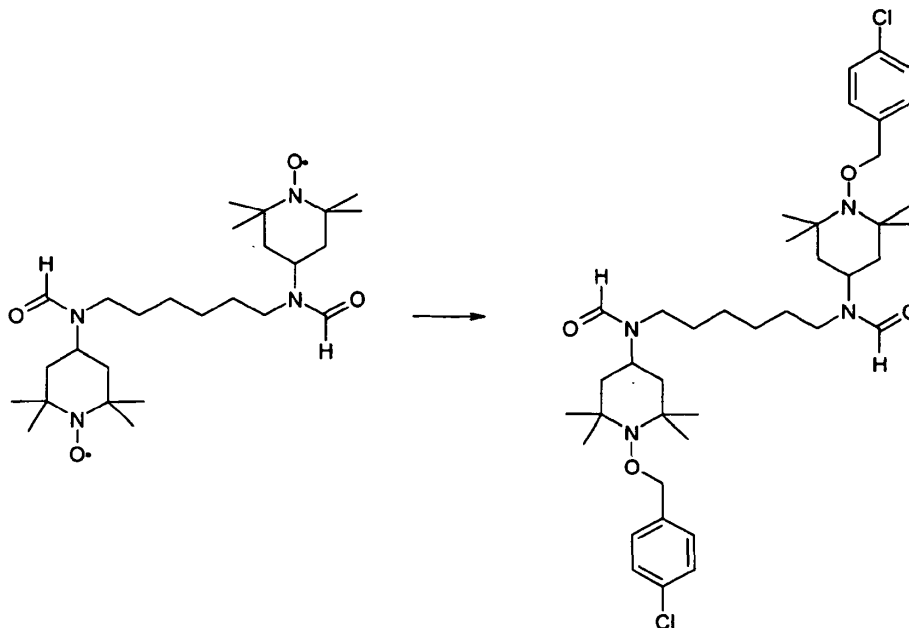
A una disolución de N,N'-bisformil-N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-hexametilendiamina (Uvinul 4050 H de BASF SE) (49.00 g) en MeOH (480 ml) y  $H_2O$  (160 ml) se le añadieron  $Na_2WO_4$  (9,15 g) y  $H_2O_2$  (30%, 65 ml) y se agitaron durante 24 horas a temperatura ambiente. Tras la succión se obtuvieron 50 g (96%) del dirradical como sólido de color naranja. El producto se reutilizó sin purificación adicional.



Se desgasificó una mezcla de bromuro de bencilo (7,12 g), el radical nitroxilo del ejemplo 1 (12 g), polvo de cobre

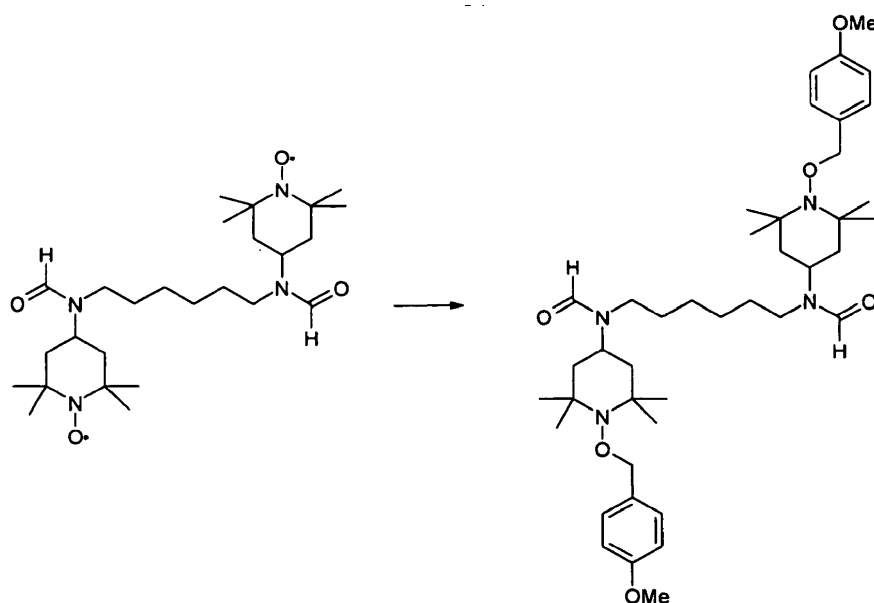
(2,78 g),  $\text{Cu}(\text{OTf})_2$  (151 mg) y 4,4'-di-terc-butil-2,2'-bipiridilo (a continuación denominado dTbPy) (0,45 g) en benceno (70 ml) y se calentó a reflujo durante 18 horas. Tras enfriarse hasta temperatura ambiente se retiró mediante filtración el residuo. Se concentró el filtrado y se purificó por medio de cromatografía ultrarrápida a través de gel de sílice (eluyente acetato de etilo/éter de petróleo 1:20). Se obtuvo el producto como un sólido blanco.  $^1\text{H-RMN}$  (300 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  1,24-1,34 (m, 30 H), 1,62 (s, 6 H), 1,81 (dd,  $J = 9,6, 22,8$  Hz, 2 H), 3,23-3,40 (m, 4 H), 3,60-3,67 (m, 1,4 H), 4,51-4,56 (m, 0,7 H), 4,82 (s, 4 H), 7,27-7,36 (m, 10 H), 8,10-8,18 (m, 2 H).

### Ejemplo 2:



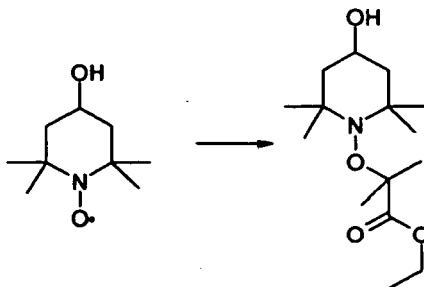
A una mezcla desgasificada del radical nitroxilo del ejemplo 1 (50 g), polvo de cobre (16,5 g),  $\text{Cu}(\text{OTf})_2$  (750 mg) y dTbPy (1,95 g) en tolueno (150 ml) se le dosificó en el plazo de 5,5 horas a  $75^\circ\text{C}$  bromuro de 4-clorobencilo (53,3 g) y se agitó 2 horas más a  $75^\circ\text{C}$ . Tras enfriarse hasta temperatura ambiente se retiró mediante filtración el óxido de aluminio del residuo, volvió a lavarse con tolueno, se lavó el filtrado con 250 ml de agua amoniacal al 25%, se concentró el filtrado y se purificó por medio de cromatografía ultrarrápida a través de gel de sílice (eluyente tolueno/acetona). Se obtuvo el producto como un sólido blanco.  $^1\text{H-RMN}$  (300 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  1,24-1,34 (m, 30 H), 1,62 (s, 6 H), 1,81 (dd,  $J = 9,6, 22,8$  Hz, 2 H), 3,23-3,40 (m, 4 H), 3,60-3,67 (m, 1,4 H), 4,51-4,56 (m, 0,7 H), 4,82 (s, 4 H), 7,27-7,36 (m, 8 H), 8,10-8,18 (m, 2 H).

### Ejemplo 3:



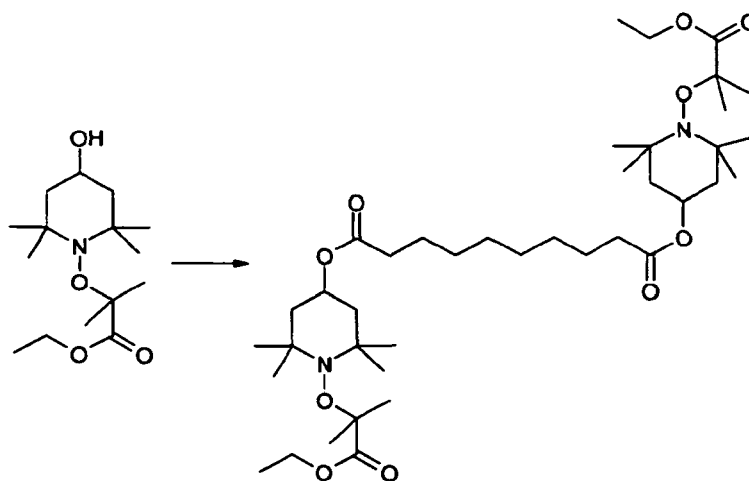
A una mezcla desgasificada del radical nitroxilo del ejemplo 1 (10 g), polvo de cobre (3,3 g),  $\text{Cu}(\text{OTf})_2$  (150 mg) y dTbPy (0,39 g) en tolueno (30 ml) se le dosificó en el plazo de 6 horas a  $75^\circ\text{C}$  bromuro de 4-metoxibencilo (10,4 g) y se agitó 20 horas más a  $75^\circ\text{C}$ . Tras enfriarse hasta temperatura ambiente se retiró mediante filtración el óxido de aluminio del residuo, volvió a lavarse con tolueno, se lavó el filtrado con 250 ml de agua amoniacal al 25%, se concentró el filtrado y se purificó mediante extracción por agitación con metanol. Se obtuvo el producto como un sólido blanco.

#### Ejemplo comparativo 1:



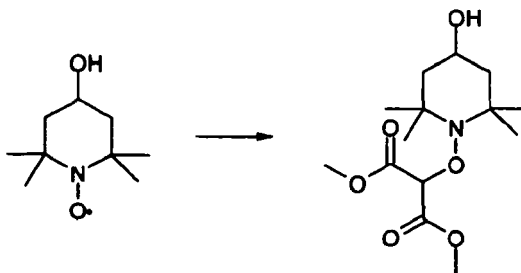
Se desgasificó una mezcla de 2-bromo-2-metil-propionato de etilo (12,5 g), 4-hidroxi-TEMPO (20 g), polvo de cobre (7,76 g),  $\text{Cu}(\text{OTf})_2$  (420 mg) y dTbPy (1,25 g) en benceno (120 ml) y se calentó a reflujo durante 30 horas bajo una atmósfera de nitrógeno. Tras enfriarse hasta temperatura ambiente se retiró mediante filtración del residuo. Se concentró el filtrado y se purificó por medio de cromatografía en columna con acetato de etilo/éter de petróleo 1:30. Se obtuvieron 4,6 g (15%) del producto como un sólido blanco.  $^1\text{H}$ -RMN (300 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  1,16 (s, 6 H), 1,21 (s, 6 H), 1,29 (t,  $J = 5,7$  Hz, 3 H), 1,41-1,50 (m, 8 H), 1,81 (dd,  $J = 1,2, 3,3$  Hz, 2 H), 3,91-3,98 (m, 1 H), 4,17 (dd,  $J = 5,4, 10,8$  Hz, 2 H).

#### Ejemplo comparativo 2:

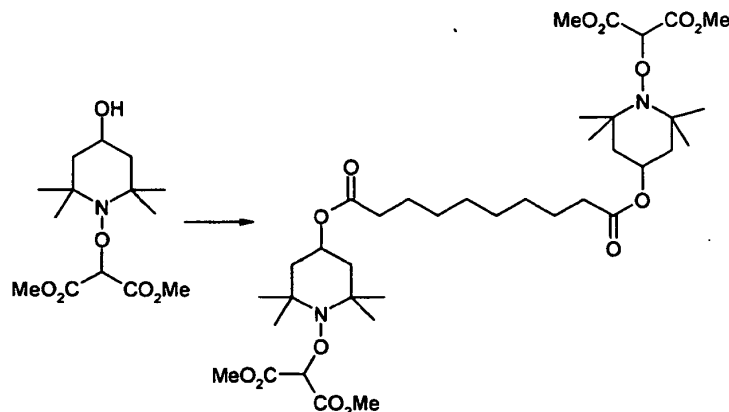


Se añadieron gota a gota 0,88 g de dicloruro del ácido decanodioico en el transcurso de 10 min. a una disolución agitada y enfriada ( $0^\circ\text{C}$ ) de 2,1 g del compuesto así obtenido del ejemplo 7, piridina (2,3 g) y dimetilaminopiridina (DMAP, 0,2 g) en  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (30 ml). Tras la adición se retiró el baño frío y se continuó agitando la mezcla a temperatura ambiente durante 16 horas. A continuación se añadió una disolución saturada de cloruro de amonio y se extrajo tres veces con en cada caso 50 ml de acetato de etilo. Se secaron las fases orgánicas sobre sulfato de sodio y se concentraron. La cromatografía ultrarrápida a través de gel de sílice (eluyente acetato de etilo/éter de petróleo 1:20) proporcionó 1,75 g del producto deseado como un sólido blanco.  $^1\text{H}$ -RMN (300 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  1,03 (s, 12 H), 1,24-1,31 (m, 26 H), 1,46-1,51 (m, 20 H), 1,55-1,58 (m, 2 H), 1,84 (dd,  $J = 4,2, 12,8$  Hz, 4 H), 2,24 (t,  $J = 7,5$  Hz, 4 H), 4,16 (dd,  $J = 7,2, 14,4$  Hz, 2 H), 4,95-5,06 (m, 2 H).

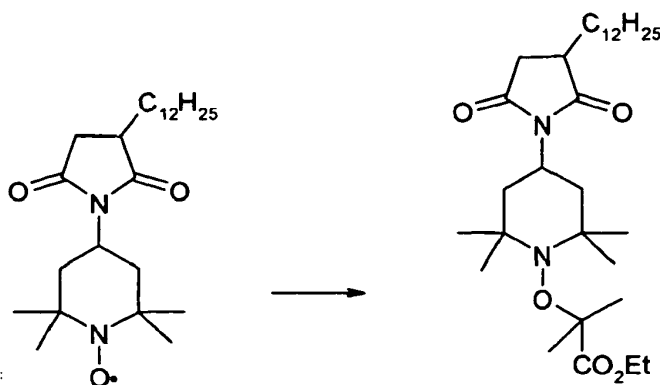


**Ejemplo comparativo 3:**

Se desgasificó una mezcla de bromomalonato de dimetilo (36,60 g), 4-hidroxi-TEMPO (30 g), polvo de cobre (11,63 g), Cu (OTf)<sub>2</sub> (630 mg) y dTbPy (1,85 g) en benceno (200 ml) y se calentó a reflujo durante 20 horas bajo una atmósfera de nitrógeno. Tras enfriarse hasta temperatura ambiente se retiró mediante filtración del residuo. Se concentró el filtrado y se purificó por medio de cromatografía en columna a través de acetato de etilo/éter de petróleo 1:10. Se obtuvieron 9,1 g (19%) del producto como un sólido blanco. <sup>1</sup>H-RMN (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ 1,08 (s, 6 H), 1,24 (s, 6 H), 1,43 (t, *J* = 9,3 Hz, 2 H), 1,65 (d, *J* = 3,3 Hz, 1 H), 1,80 (dd, *J* = 1,8, 8,1 Hz, 2 H), 3,77 (s, 6 H), 3,91-3,99 (m, 1 H).

**Ejemplo comparativo 4:**

Se añadieron gota a gota 2,5 g de cloruro del ácido decanodioico en el transcurso de 10 min. a una disolución agitada y enfriada (0°C) de 6 g del compuesto así obtenido del ejemplo 9, piridina (6,25 g) y dimetilaminopiridina (DMAP, 0,5 g) en CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (80 ml). Tras la adición se retiró el baño frío y se continuó agitando la mezcla a temperatura ambiente durante 15 horas. A continuación se añadió una disolución saturada de cloruro de amonio y se extrajo tres veces con en cada caso 100 ml de acetato de etilo. Se secaron las fases orgánicas sobre sulfato de sodio y se concentraron. La cromatografía ultrarrápida a través de gel de sílice (eluyente acetato de etilo/éter de petróleo 1:20) proporcionó 3,4 g (46%) del producto deseado como un sólido blanco. <sup>1</sup>H-RMN (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ 1,09 (s, 12 H), 1,23-1,29 (m, 20 H), 1,47-1,57 (m, 8 H), 1,83 (dd, *J* = 3,0, 6,3 Hz, 4 H), 2,23 (t, *J* = 5,7 Hz, 4 H), 3,78 (s, 12 H), 4,94 (s, 2 H), 4,97-5,03 (m, 2 H).

**Ejemplo comparativo 5:**

Se desgasificó una mezcla de 2-bromo-2-metil-propionato de etilo (6,91 g), el radical nitroxilo del ejemplo 4 (15,00

g), polvo de cobre (2,38 g), Cu(OTf)<sub>2</sub> (130 mg) y dTbPy (0,38 g) en 2-etoxietanol (100 ml) y se calentó durante 5 horas bajo una atmósfera de nitrógeno hasta 70°C. Tras enfriarse hasta temperatura ambiente se retiró mediante filtración el residuo. Se concentró el filtrado y se purificó por medio de cromatografía en columna a través de acetato de etilo/éter de petróleo 1:100. Se obtuvieron 1,81 g (11 %) del producto como un sólido blanco. <sup>1</sup>H-RMN (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ 0,85 (d, J = 3,2 Hz, 2 H), 0,86 (d, J = 10,6 Hz, 2 H), 1,12 (s, 6 H), 1,24-1,46 (m, 31 H), 1,46 (s, 6 H), 1,82-1,87 (m, 1 H), 2,29 (dd, J = 3,0, 13,2 Hz, 1 H), 2,44 (t, J = 9,3 Hz, 2 H), 2,63-2,77 (m, 2 H), 4,15 (dd, J = 5,4, 10,8 Hz, 2 H), 4,35-4,42 (m, 1 H).

#### Ejemplo 14:

##### Prueba con escualano para la simulación de la estabilización del polímero en condiciones termooxidativas

En un experimento de almacenamiento se degradó de manera oxidativa escualano, que servía como sustancia líquida sustitutiva de poliolefina, a 75°C en presencia del iniciador radicalico "BUT" [2,2-di(terc-butilperoxi)butano]. Se hizo un seguimiento de esto mediante cromatografía de gases o espectroscopía de Raman. La región del espectro de Raman analizada se encontraba a de 3290 cm<sup>-1</sup> a 2560 cm<sup>-1</sup> (región de CH) y a de 1530 cm<sup>-1</sup> a 700 cm<sup>-1</sup>.

Mediante la adición de estabilizadores fue posible impedir o ralentizar la degradación del escualano. La degradación ralentizada mediante el uso de un estabilizador permitió la evaluación de la eficacia de estos compuestos.

En el experimento se dispusieron 3 g de escualano (7,1 mmol), 0,06 g de una disolución de "BUT" (disolución al 50%, 0,3 mmol de "BUT") así como el compuesto que debía estudiarse (0,15% en peso) en un tubo de ensayo. Se calentó con agitación la suspensión o disolución resultante hasta 75°C y se hizo un seguimiento de la degradación por medio de un control de CG o espectroscopía de Raman.

Tabla 1: Contenido en escualano tras un número de días [d] en % del valor inicial

Contenido escualano tras en	2d	5d	9d	12d	15d	22d	29d	36d	43d	50d	56d
Ej. 1	95,3	95,6	97,5	95,5	96,1	95,1	95,5	95,1	96,7	95,7	96,6
VS1	95,1	95,2	94,3	92,5	92,1	91,0	89,1	88,4	86,9	88,0	87,1
REF	98,1	91,6	87,1	76,4	72,3	69,2	58,7	48,6	47,1	39,4	34,9

Sustancia comparativa (VS1): éster bis-(2,2,6,6-tetrametil-1-octiloxipiperidin-4-ilico) del ácido decanodioico (no según la invención, Tinuvin® 123)

Referencia sin estabilizador (REF): escualano con BUT

#### Ejemplo 15:

##### Prueba con escualano para la simulación de la estabilización del polímero en condiciones termooxidativas en presencia de productos agroquímicos

En un experimento de almacenamiento se degradó de manera oxidativa escualano, que servía como sustancia líquida sustitutiva de poliolefinas, a 75°C en presencia del iniciador radicalico "BUT" [2,2-di(terc-butilperoxi)butano]. Se hizo un seguimiento de esto mediante cromatografía de gases o espectroscopía de Raman. La región del espectro de Raman analizada se encontraba a de 3290 cm<sup>-1</sup> a 2560 cm<sup>-1</sup> (región de CH) y a de 1530 cm<sup>-1</sup> a 700 cm<sup>-1</sup>.

Mediante la adición de estabilizadores era posible impedir o ralentizar la degradación del escualano. La degradación ralentizada mediante el uso de un estabilizador permitió la evaluación de la eficacia de estos compuestos. En presencia de productos agroquímicos se observó un efecto de protección reducido de los estabilizadores, que sin embargo en el caso de los compuestos según la invención es claramente menor. En cada caso se pesaron 0,0045 g (0,15%) del estabilizador y 0,0045 g (0,15%) del producto agroquímico en un tubo de ensayo sin borde y se llenó con 3 g de una disolución de 2,2-bis(terc-butilperoxi)-butano al 2% (50% en peso en aceite mineral) en escualano.

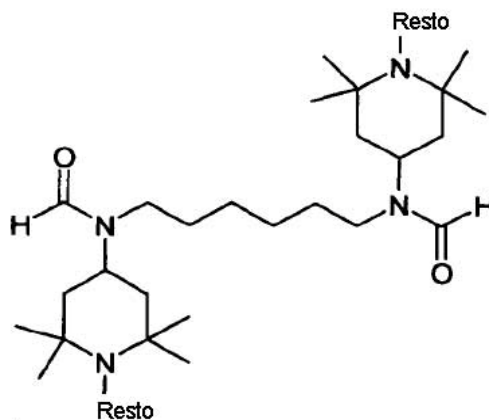
Se calentó con agitación la suspensión o disolución resultante hasta 75°C y se determinó la degradación por medio de un control de CG o espectroscopía de Raman tras 43 días.

	Ej. 1	VS2	VS3	VS4
Contenido en escualano sin producto agroquímico	96,7	92,3	87,2	90,8
Metiram® (CAS 9006-42-2)	87,4	63,6	n.d.	56,9
Mancozeb® (CAS 8018-01-7)	96,3	86,9	80,4	82,5
	Ej. 1	VS2	VS3	VS4
Sustancia comparativa (VS2): (no según la invención, Chimassorb® 119, CAS 106990-43-6)				
Sustancia comparativa (VS3): (no según la invención, Chimassorb® 944, CAS 71878-19-8)				
Sustancia comparativa (VS4): (no según la invención, Tinuvin® NOR 371, CAS2800-4000)				

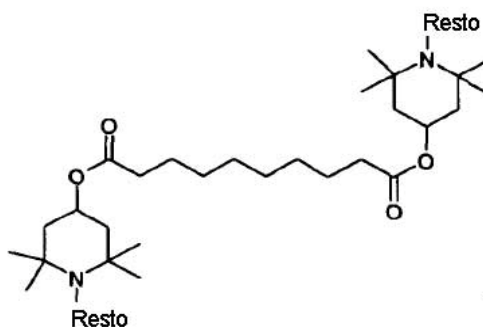
**Ejemplo 16:**

Temperatura inicial: se determinó la estabilidad frente a la temperatura de los compuestos mediante medición termogravimétrica en un crisol de platino bajo aire. Para ello se pesaron en cada caso muestras en un crisol, con una velocidad de calentamiento de 10°C/min. hasta 600°C y se determinó la pérdida de peso. La temperatura inicial describe el inicio de la disminución de peso.

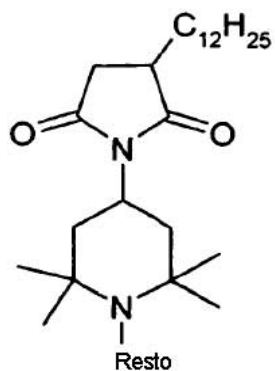
5



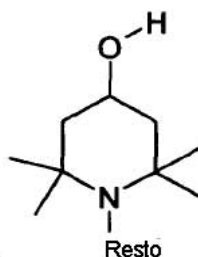
Muestra 1:



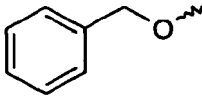
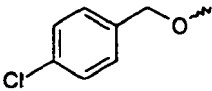
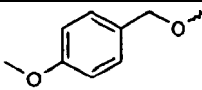
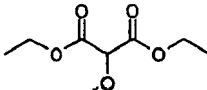
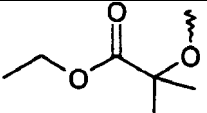
Muestra 2:



Muestra 3:



Muestra 4:

Resto=	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	258	253	255	208
	256	no determinado	no determinado	no determinado
	247	no determinado	no determinado	no determinado
 (ensayo comparativo)	no determinado	no determinado	219	187
 (ensayo comparativo)	no determinado	152	151	142

**Ejemplo 17:****Producción de una película de LDPE según la invención**

- 5 Se mezclaron intensamente 1000 g de Lupolen 1840 D (LDPE, Basilea) y 3 g del compuesto del ejemplo 1 y se extruyeron por medio de una prensa extrusora de doble husillo. A continuación se procesó el material compuesto así obtenido con una instalación de soplado de películas para dar una película soplada de 100 µm de grosor.

**Ejemplo comparativo 6:****Producción de una película de LDPE no según la invención**

- 10 De manera análoga al ejemplo se produjo una película, que sin embargo contenía, en vez del compuesto del ejemplo 1, 3 g de N,N'-bisformil-N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-hexametildiamina (n.º CAS 124172-53-8, Uvinul® 4050 H, BASF SE).

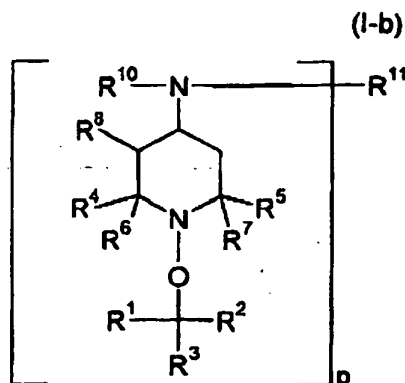
**Ejemplo 18:****Envejecimiento artificial de las películas de LDPE**

- 15 Se envejecieron artificialmente las películas del ejemplo 9 y del ejemplo comparativo 6 según la norma DIN EN ISO 4892-2. Se midió el tiempo hasta la fragilización de las películas. Los resultados se presentan en la tabla siguiente:

	Estabilizador	Tiempo hasta la fragilización
10a Película del ejemplo 9	Compuesto del ejemplo 1	>14,400 h
10b Película del ejemplo comparativo 6	N,N'-Bis-formil-N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-hexametildiamina	2,000 h

REIVINDICACIONES

1. Uso de aminas impedidas estéricamente de fórmula general (1-b)



en la que,

5 R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> independientemente entre sí, iguales o diferentes, son H, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, cicloalquilo C<sub>3</sub>-C<sub>15</sub>, arilo, hetarilo, heterociclo,

R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> independientemente entre sí, iguales o diferentes, son alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, o R<sup>4</sup> y R<sup>6</sup> o R<sup>5</sup> y R<sup>7</sup> juntos son un grupo tetrametileno o pentametileno,

y

10 R<sup>3</sup> es arilo, hetarilo,

y

15 en la que R<sup>1</sup> a R<sup>7</sup> pueden estar interrumpidos en cada caso en cualquier posición por uno o varios heteroátomos, ascendiendo el número de estos heteroátomos a no más de 10, preferiblemente no más de 8, de manera muy especialmente preferible no más de 5 y en particular no más de 3, y/o pueden estar sustituidos en cada caso en cualquier posición, sin embargo no más de cinco veces, preferiblemente no más de cuatro veces y de manera especialmente preferible no más de tres veces, con hidroxilo, amino, mono o dialquilamino C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, nitro, ciano, CO<sub>2</sub>M<sup>1</sup>, CONM<sup>1</sup>M<sup>2</sup>, SO<sub>3</sub>M<sup>1</sup>, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, alcoxilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>, arilo, heterociclo, heteroátomos o halógeno, pudiendo estar éstos igualmente sustituidos como máximo dos veces, preferiblemente como máximo una vez con dichos grupos y

20 M<sup>1</sup>, M<sup>2</sup> independientemente entre sí, iguales o diferentes, son H, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>,

y en la que

R<sup>8</sup> es H, CH<sub>3</sub>,

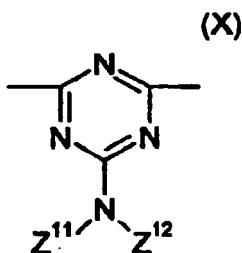
R<sup>10</sup> es formilo,

p es 2, 3,

25 y

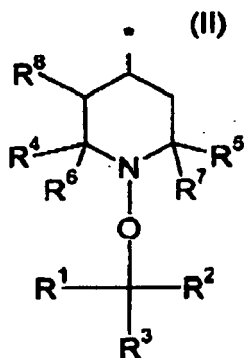
en caso de que p = 2

R<sup>11</sup> es alquilen C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, xilileno, -CH<sub>2</sub>CH(OH)-CH<sub>2</sub>-, O-(alquilen C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>)-O-CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-arileno, cicloalquilen C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>, con la condición de que R<sup>10</sup> no sea alquinoílo, alquenoílo ni benzoílo, R<sup>11</sup> también puede ser un diacilo C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>, o -CO-, un grupo de fórmula general (X)



30

siendo  $Z^{11}$ ,  $Z^{12}$  independientemente entre sí, H, alquilo  $C_1-C_{20}$ , un grupo de fórmula general (II),



o  $Z^{11}$  y  $Z^{12}$  forman conjuntamente un alquileo  $C_4-C_8$  o 3-oxapentametileno,

y

5 en caso de que  $p = 3$ ,

$R^{11}$  es 2,4,6-triazintriilo,

para la estabilización de material orgánico inanimado.

2. Uso según la reivindicación 1, siendo

$p = 2$ ,

10  $R^{11}$  alquileo  $C_1-C_{12}$ .

3. Uso según la reivindicación 1 ó 2, siendo los sustituyentes  $R^4$ ,  $R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$  metilo.

4. Uso según la reivindicación 2 ó 3, siendo  $R^8$  hidrógeno.

15 5. Uso según las reivindicaciones 1 a 4, en el que además de las aminas impedidas estéricamente se utilizan adicionalmente absorbentes de UV, antioxidantes, co-estabilizadores, desactivadores de metales, jabones metálicos, plastificantes, agentes antiestáticos, lubricantes, agentes de liberación, adyuvantes de procesamiento, agentes antibloqueo, agentes antiempañantes, agentes ignifugantes, pigmentos, colorantes, compuestos que regulan la irradiación IR, agentes espumantes, agentes de nucleación y cargas en una mezcla.

6. Uso según las reivindicaciones 1 a 4, para la estabilización de plásticos o lacas.

7. Uso según las reivindicaciones 1 a 4, para la estabilización de películas agrícolas.

20 8. Uso según las reivindicaciones 1 a 4, para la estabilización de PVC.

9. Uso según las reivindicaciones 1 a 4, para la estabilización de termoplásticos ignifugados.

10. Procedimiento para la estabilización de materiales orgánicos inanimados, caracterizado porque a estos materiales se les añaden aminas impedidas estéricamente, que contienen uno o varios grupos de fórmula general (1-b) según la reivindicación 1 ó 2 en una cantidad eficaz para la estabilización.

25 11. Amina impedida estéricamente de fórmula general (1-b) según la reivindicación 1, en la que  $R^4$ ,  $R^5$ ,  $R^6$ ,  $R^7$  son todos metilo,  $R^8$  es hidrógeno,  $R^{10}$  es formilo,  $p = 2$ ,  $R^{11}$  es hexametileno,  $R^1$  es hidrógeno,  $R^2$  es hidrógeno y  $R^3$  es fenilo, pudiendo estar sustituido el resto fenilo  $R^3$  en cada caso en cualquier posición, hasta cinco veces, preferiblemente no más de cuatro veces y de manera especialmente preferible no más de tres veces, con hidroxilo, amino, mono o dialquilamino  $C_1-C_{20}$ , nitro, ciano,  $CO_2M^1$ ,  $CONM^1M^2$ ,  $SO_3M^1$ , alquilo  $C_1-C_{20}$ , alcoxilo  $C_1-C_{20}$ , arilo, heterociclo, heteroátomos o halógeno y  $M^1$ ,  $M^2$  independientemente entre sí, iguales o diferentes, son H o alquilo  $C_1-C_{20}$ .

12. Amina impedida estéricamente según la reivindicación 11, en la que el resto fenilo  $R^3$  no está sustituido.

13. Materiales orgánicos inanimados que contienen aminas impedidas estéricamente según las reivindicaciones 11 ó 12.