

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 512 117**

51 Int. Cl.:

C08L 23/10 (2006.01)
C08L 37/00 (2006.01)
C08K 5/34 (2006.01)
C08K 13/02 (2006.01)
C08J 7/04 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)
C08K 5/20 (2006.01)
C08L 51/00 (2006.01)
C08L 51/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2010 E 10781004 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2435515**

54 Título: **Polipropileno resistente al rayado**

30 Prioridad:

26.05.2009 US 217059 P
01.10.2009 US 247682 P
07.07.2009 US 223500 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.10.2014

73 Titular/es:

BASF CORPORATION (100.0%)
500 White Plains Road
Tarrytown, NY 10591, US

72 Inventor/es:

PHAM, HUNG;
KAPRINIDIS, NIKOLAS;
MAIER, RALPH DIETER y
WILSON, JOHANNE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 512 117 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

Polipropileno resistente al rayado

5 La presente invención se dirige a composiciones de polipropileno resistentes al rayado. La invención se dirige también a un procedimiento para impartir resistencia al rayado a composiciones de polipropileno. Las composiciones de polipropileno son, por ejemplo, piezas moldeadas de olefina termoplástica (TPO). Las piezas moldeadas son útiles, por ejemplo, en aplicaciones de automoción.

La patente de Estados Unidos No. 7.026.391 enseña mezclas de poliolefina y un producto de reacción de poliolefina y un éster, ácido o anhídrido carboxílico alfa, beta-insaturado, tal como polipropileno acrilado o maleado.

10 El documento U.S. 2006/0276571 enseña sustratos de poliolefina que contienen un polímero de olefina funcionalizada con un reactivo carboxílico y una amida de ácido graso primaria o secundaria.

Las patentes y solicitudes de patente publicadas en Estados Unidos listadas en el presente documento se incorporan por referencia.

Sumario de la invención

Se divulgan piezas moldeadas de polipropileno que comprenden:

- 15 a) un sustrato de polipropileno e, incorporado en el mismo, una combinación de
- b) un polímero o copolímero de olefina funcionalizada con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado,
- c) una amida de ácido graso primaria o secundaria y
- 20 d) un agente nucleante seleccionado de entre el grupo que consiste en benzoato sódico, 2,2'-metilen-bis(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato, glicerolato de zinc, sal cálcica del ácido ciclohexano-1,2-dicarboxílico y sal sódica del ácido norbornano-1,2-dicarboxílico.

Asimismo se divulgan piezas moldeadas de polipropileno que comprenden:

- a) un sustrato de polipropileno e, incorporado en él, una combinación de
- 25 b) un polímero o copolímero de olefina funcionalizada con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado,
- c) una amida de ácido graso primaria o secundaria,
- d) un agente nucleante seleccionado de entre el grupo que consiste en benzoato sódico, 2,2'-metilen-bis(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato, glicerolato de zinc, sal cálcica del ácido ciclohexano-1,2-dicarboxílico y sal sódica del ácido 1,2-norbornano-1,2-dicarboxílico y
- 30 e) un agente de carga.

Igualmente, se divulga un procedimiento para proporcionar resistencia al rayado a una pieza moldeada de polipropileno, comprendiendo dicho procedimiento la incorporación en dicha pieza de polipropileno de:

- b) un polímero o copolímero de olefina funcionalizada con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado,
- c) una amida de ácido graso primaria o secundaria y
- 35 d) un agente nucleante seleccionado de entre el grupo que consiste en benzoato sódico, 2,2'-metilen-bis-(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato, glicerolato de zinc, sal cálcica del ácido ciclohexano-1,2-dicarboxílico y sal sódica del ácido norbornano-1,2-dicarboxílico.

Asimismo se divulga un procedimiento para proporcionar resistencia al rayado a una pieza moldeada de polipropileno, comprendiendo dicho procedimiento la incorporación en dicha pieza de polipropileno de

- 40 b) un polímero o copolímero de olefina funcionalizada con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado,
- c) una amida de ácido graso primaria o secundaria,
- d) un agente nucleante seleccionado de entre el grupo que consiste en benzoato sódico, 2,2'-metilen-bis-(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato, glicerolato de zinc, sal cálcica del ácido ciclohexano-1,2-dicarboxílico y sal sódica del ácido norbornano-1,2-dicarboxílico y
- 45 e) un agente de carga.

Divulgación detallada

El presente componente a) es, por ejemplo, un homopolímero de polipropileno.

El homopolímero de polipropileno engloba también un polipropileno ramificado de cadena larga.

El polipropileno se puede preparar mediante distintos procedimientos. Ejemplos son:

- 5 Polimerización catalítica usando un catalizador que contiene normalmente uno o más metales de los grupos IVb, Vb, VIb o VIII de la Tabla Periódica. Estos metales normalmente tienen uno o más ligandos, típicamente óxidos, halogenuros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenos y/o arilos que pueden ser π -coordinados o bien σ -coordinados. Estos complejos metálicos pueden estar en forma libre o fijados sobre sustratos, típicamente sobre cloruro magnésico activado, cloruro de titanio (III), óxido de aluminio u óxido de silicio. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores se pueden usar solos en la polimerización o se pueden usar activadores adicionales, típicamente alquilos metálicos, hidruros metálicos, halogenuros de alquilos metálicos, óxidos de alquilos metálicos o alquinoxanos metálicos, siendo dichos metales elementos de los 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 se denominan usualmente Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metalloceno o catalizadores de sitio único (SSC).

- De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, el componente a) es un copolímero aleatorio de polipropileno, un copolímero alternado o segmentado o un copolímero de bloque que contienen uno o más comonomeros seleccionados de entre el grupo que consiste en etileno, α -olefina C₄-C₂₀, vinilciclohexano, vinilciclohexeno, alcanodieno C₄-C₂₀, cicloalcanodieno C₅-C₁₂ y derivados de norborneno; siendo la cantidad molar total de propileno y comonomero o comonomeros del 100%.

El copolímero de polipropileno engloba también un copolímero de polipropileno ramificado de cadena larga.

Ejemplos de α -olefinas C₄-C₂₀ adecuadas son 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-noneno, 1-deceno, 1-undeceno, 1-dodeceno, 1-tetradeceno, 1-hexadeceno, 1-octadeceno, 1-eicoseno y 4-metil-1-penteno.

- 25 Ejemplos de alcanodienos C₄-C₂₀ adecuados son hexadieno y octadieno.

Ejemplos de cicloalcanodienos C₅-C₁₂ adecuados son ciclopentadieno, ciclohexadieno y ciclooctadieno.

Ejemplos de derivados de norborneno adecuados son 5-etiliden-2-norborneno (ENB), dicitropentadieno (DCP) y metilén-dometilén-hexahidronaftalino (MEN).

- 30 Un copolímero de polipropileno/etileno contiene, por ejemplo, del 50 al 99,9 %, preferiblemente del 80 al 99,9 %, en particular del 90 al 99,9 %, en peso de propileno.

- Un copolímero de propileno en el que el comonomero es una α -olefina C₉-C₂₀ tal como, por ejemplo, 1-noneno, 1-deceno, 1-undeceno, 1-dodeceno, 1-tetradeceno, 1-hexadeceno, 1-octadeceno o 1-eicoseno; un alcanodieno C₉-C₂₀, un cicloalcanodieno C₉-C₁₂ o un derivado de norborneno tal como, por ejemplo, 5-etiliden-2-norborneno (ENB) o metilén-dometilén-hexahidronaftalino (MEN) contiene preferiblemente más del 90 % en moles, en particular del 90 al 99,9 % en moles o del 90 al 99 % en moles, de propileno.

- Un copolímero de propileno en el que el comonomero es una α -olefina C₄-C₈ tal como, por ejemplo, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 1-octeno o 4-metil-1-penteno; vinilciclohexano, vinilciclohexeno, un alcanodieno C₄-C₈ o un cicloalcanodieno C₅-C₈ contiene preferiblemente más del 80 % en moles, en particular del 80 al 99,9 % en moles o del 80 al 99 % en moles, de propileno.

- 40 Ejemplos adicionales del componente a) son copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de propileno/cicloolefina, terpolímeros de propileno y un dieno tales como hexadieno, dicitropentadieno o etiliden-norborneno; copolímeros de propileno/1-olefina donde la 1-olefina se genera *in situ*; y copolímeros de propileno/monóxido de carbono.

- 45 Los polipropilenos de la presente invención son, en particular, homopolímeros de polipropileno, copolímeros de polipropileno de impacto (heterofásicos), mezclas de los mismos y TPO, tales como mezclas de homopolímeros de polipropileno y modificadores de impacto tales como EPDM o copolímeros de etileno/alfa-olefina.

- La TPO (olefina termoplástica) es, por ejemplo, de aproximadamente 10 a aproximadamente 90 partes de homopolímero, copolímero o terpolímero de propileno, y de aproximadamente 90 a aproximadamente 10 partes (en peso) de copolímero elastómero de etileno y una alfa-olefina C₃-C₈. El copolímero elastómero es, por ejemplo, copolímero de etileno/propileno (EPM) o de etileno/propileno/dieno no conjugado (EPDM). Las TPO se divulgan por ejemplo en la patente de Estados Unidos No. 6.048.942, incorporada por referencia.

El componente b) es un polímero o copolímero de olefina funcionalizada con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado.

Los polímeros o copolímeros de olefina funcionalizadas con un reactivo carboxílico se divulgan, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos No. 7.026.391, incorporada en el presente documento por referencia.

- 5 Los polímeros o copolímeros de olefina de los polímeros o copolímeros de olefina funcionalizadas son, por ejemplo, los polipropilenos del componente a).

Los polímeros o copolímeros de olefina funcionalizadas son, por ejemplo, el producto de reacción de al menos un polipropileno y al menos un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado, tal como un éster, un anhídrido o un ácido carboxílico.

- 10 En una realización, el peso molecular promedio en número de los polipropilenos usados en este componente puede variar de aproximadamente 2.000 a aproximadamente 10.000. Estos polímeros típicamente tienen una fluidez de aproximadamente 8 a aproximadamente 40, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 35, o de aproximadamente 15 a aproximadamente 30 g/10 min. La cantidad de reactivo carboxílico que se hace reaccionar con el polipropileno puede variar de aproximadamente un 0,5 % a aproximadamente un 30 % o de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 20 %, o de aproximadamente un 2 % a aproximadamente un 15 %, o de aproximadamente un 4 % a aproximadamente un 10 % en peso.

- 20 El reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado puede ser un reactivo mono- o di-carboxílico. Los reactivos carboxílicos incluyen ácidos carboxílicos, ésteres y sales. Los reactivos carboxílicos alfa, beta-insaturados monobásicos incluyen los ácidos acrílico, metacrílico, anámico y crotónico, y ésteres tales como ésteres que tienen de 1 a aproximadamente 12 átomos de carbono, y sales tales como sales de sodio, calcio o magnesio. Los ejemplos de reactivos dicarboxílicos incluyen ácido maleico, anhídrido maleico, ácido fumárico, ácido mesacónico, anhídrido hímico, ácido itacónico, ácido citracónico, anhídrido itacónico, anhídrido citracónico, maleato de monometilo, maleato monosódico, etc. Los reactivos carboxílicos alfa, beta-insaturados particularmente preferidos son el ácido acrílico, el ácido metacrílico, los ésteres acrílicos, los ésteres metacrílicos y el anhídrido maleico.

- 25 La reacción entre el reactivo carboxílico y el polímero o copolímero de polipropileno se puede llevar a cabo por medios conocidos por el experto en la técnica. Por ejemplo, la reacción se puede efectuar en solución mediante un procedimiento de fusión en presencia de un iniciador de radicales libres. Los iniciadores de radicales libres son normalmente o bien peróxidos o bien diversos compuestos orgánicos azo. La cantidad de iniciador usada es de aproximadamente un 0,01 % a aproximadamente un 5 % en peso basado en el peso combinado de la poliolefina y el reactivo carboxílico.

- 30 La reacción entre el reactivo carboxílico y el polímero o copolímero de polipropileno se denomina "injerto". Por ejemplo, los presentes polímeros o copolímeros de propileno funcionalizados son polímeros o copolímeros de propileno injertados con ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de metilo, metacrilato de metilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, acrilato de butilo o anhídrido maleico. En el caso de, por ejemplo, un injerto con anhídrido maleico, este se denomina "maleado".

- 35 Ejemplos de poliolefinas acriladas son los polímeros POLYBOND comercializados por Uniroyal Chemical Company. Un polímero particularmente útil es el POLYBOND 1002, que tiene una fluidez en fundido de 15-25 g/10 min y un contenido de ácido acrílico del 5,5 % al 7,0 % en peso. Un ejemplo de un polipropileno injertado con ácido maleico comercialmente disponible es la cera Epolene E-43 de Eastman Chemical Products, Inc. La EPOLENE E-43 tiene número ácido de 47 y un peso molecular promedio en número aproximado de 4500, las ceras EPOLENE C-16 y C-18 son polietilenos injertados con ácido maleico con pesos moleculares aproximados de 8.000 y 4.000, respectivamente. Los elastómeros de etileno-propileno maleados son útiles también, y dichos elastómeros son comercializados por Exxon Chemical Company con los números de identificación 99-10, 99-14 y 99-26. Estos copolímeros contienen un 77 %, un 64 % y un 43 % de etileno, respectivamente, y los productos maleados contienen un 0,76 %, un 0,56 % y un 0,35 % de anhídrido o ácido maleico, respectivamente.

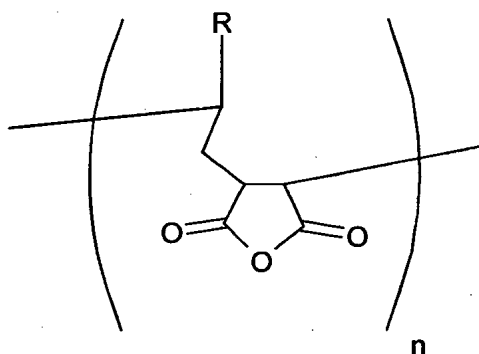
- 40 Otros ejemplos de poliolefinas injertadas con anhídrido del ácido maleico comercialmente disponibles incluyen el KRATON FG1901X de Shell al que se denomina con frecuencia copolímero SEBS maleado selectivamente hidrogenado; terpolímeros comercializados por CdF Chimie con designaciones tales como LOTADER 3200 (preparados a partir de una mezcla de un 88 % en peso de etileno, un 9 % en peso de acrilato de butilo y un 3 % de anhídrido maleico), LOTADER 6600 (70 % de etileno, 27 % de éster acrílico y 3 % de anhídrido maleico) etc.; copolímeros de etileno y acetato de vinilo injertados con anhídrido maleico (EVA-MAH) son comercializados por Quantum Chemical Corp.

- 45 De modo alternativo, los polímeros o copolímeros de olefina funcionalizadas del componente b) son los productos de reacción de una alfa-olefina con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado tal y como se ha descrito anteriormente. La reacción se lleva a cabo por medios conocidos en el estado de la técnica. Por ejemplo, la reacción se puede efectuar mediante un procedimiento de fusión en presencia de un iniciador de radicales libres. Los iniciadores de radicales son, por ejemplo, peróxidos o compuestos orgánicos azo. Igualmente, los reactivos carboxílicos

insaturados son, por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico, ésteres acrílicos, ésteres metacrílicos o anhídrido maleico.

La alfa-olefina es, por ejemplo, desde C₃ hasta aproximadamente C₃₃, por ejemplo la alfa-olefina es una alfa-olefina C₁₈-C₂₆, por ejemplo una alfa-olefina C₂₂₋₂₆ o una alfa-olefina C₁₈.

- 5 La olefina funcionalizada es, por ejemplo, una alfa-olefina maleada, que es el producto de reacción de una alfa-olefina y anhídrido maleico. Por ejemplo, la alfa-olefina maleada es aquella de fórmula



en la que

- 10 R es alquilo C₁₆ a C₂₄ y

n es un número entero tal que el peso molecular promedio es de aproximadamente 20.000 a aproximadamente 50.000.

Son, por ejemplo, las amidas de ácido graso primarias o secundarias en las que los grupos grasos de los ácidos grasos son alquilo o alqueno C₁₁ a C₂₂.

- 15 La amida de ácido graso primaria o secundaria es, por ejemplo, al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en oleamida, erucamida, estearamida, behenamida, oleil palmitamida, estearil erucamida, etilen-bis-estearamida y etilen-bis-oleamida.

En particular, las presentes amidas de ácido graso son amidas de ácido graso secundarias, por ejemplo estearil erucamida u oleil palmitamida.

- 20 Amidas de ácido graso adecuadas se divulgan, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos No. 6.228.915, cuya divulgación relevante se incorpora en el presente documento por referencia.

El alquilo es de cadena lineal o ramificada y es, por ejemplo, metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, terc-butilo, 2-etilbutilo, n-pentilo, isopentilo, 1-metilpentilo, 1,3-dimetilbutilo, n-hexilo, 1-metilhexilo, n-heptilo, isoheptilo, 1,1,3,3-tetrametilbutilo, 1-metilheptilo, 3-metilheptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, 1,1,3-trimetilhexilo, 1,1,3,3-tetrametilpentilo, nonilo, decilo, undecilo, 1-metilundecilo, dodecilo, 1,1,3,3,5,5-hexametilhexilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, icosilo o docosilo.

- 25

El alqueno es alquilo etilénicamente insaturado, por ejemplo alilo.

La relación peso:peso del aditivo polímero o copolímero de olefina funcionalizada con respecto al aditivo amida de ácido graso primaria o secundaria es, por ejemplo, de aproximadamente 20:1 a aproximadamente 1:20, de aproximadamente 10:1 a aproximadamente 1:10, de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 20:1, por ejemplo de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 15:1, de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 10:1, de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 7:1, o de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 5:1. Por ejemplo, la relación peso:peso de la olefina funcionalizada con respecto a la amida de ácido graso primaria o secundaria es de aproximadamente 1,5:1, de aproximadamente 2:1, de aproximadamente 3:1, o de aproximadamente 4:1.

- 30

El total del polímero o copolímero de olefina funcionalizada b) y del aditivo amida de ácido graso primaria o secundaria c), combinación a incorporar en el sustrato de polipropileno es, por ejemplo, de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 15 % en peso, basado en el peso del sustrato de polipropileno. Por ejemplo, la combinación de aditivos está presente de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 10 %, de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 7 %, o de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 5 % en peso, basado en el peso del sustrato de polipropileno. Por ejemplo, la presente combinación de b) y c) está presente de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 3 %, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente

- 35
- 40

el 5 %, o de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 7 % en peso, basado en el peso del sustrato de polipropileno.

El componente d), los presentes agentes nucleantes, se seleccionan de entre benzoato sódico, 2,2'-metilen-bis(4,6-diterc-butilfenil)fosfato y glicerolato de zinc.

5 Se contempla que otros agentes nucleantes conocidos también puedan tener un buen rendimiento en las presentes formulaciones. Dichos agentes nucleantes adicionales se divulgan por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos Nos. 6.465.551 y 6.878.443, incorporadas en el presente documento por referencia. Posibles agentes nucleantes adicionales son, por ejemplo, compuestos dibencilidensorbitol, por ejemplo un monometildibencilidensorbitol tal como el 1,3:2,4-bis(p-metilbenciliden)sorbitol o un dimetilbencilidensorbitol tal como el 1,3:2,4-bis(3,4-dimetilbenciliden)sorbitol. Otros agentes nucleantes conocidos son el ácido biciclo[2.2.1]heptanodicarboxílico (ácido 1,2-norbornanodicarboxílico) y el ácido 1,2-ciclohexanodicarboxílico. Otras sales metálicas de ácidos orgánicos además del benzoato sódico también pueden ser adecuadas, por ejemplo, sales metálicas del ácido 1,2-ciclohexanodicarboxílico y del ácido 1,2-norbornanodicarboxílico, por ejemplo, sales de calcio o de sodio. Otros bisfenol fosfatos cíclicos también pueden ser adecuados.

15 Los presentes agentes nucleantes se usan, por ejemplo, a un nivel de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 50.000 ppm en peso, basado en el peso del polipropileno. Por ejemplo, los presentes agentes nucleantes se usan a un nivel de aproximadamente 10 ppm a aproximadamente 20.000 ppm, de aproximadamente 100 ppm a aproximadamente 10.000 ppm o de aproximadamente 1.000 ppm a aproximadamente 5.000 ppm en peso, basado en el peso del polipropileno.

20 Los aditivos de la invención se pueden añadir al sustrato de polipropileno individualmente o mezclados entre sí. Si se desea, los componentes individuales se pueden mezclar entre sí antes de ser incorporados al polipropileno. por ejemplo mediante mezclado en seco, compactación o en el fundido.

25 La incorporación de los aditivos de la invención se lleva a cabo mediante procedimientos conocidos tales como mezclado en seco en forma de polvo, o mezclado en húmedo en forma de soluciones, dispersiones o suspensiones por ejemplo en un disolvente inerte, agua o aceite. Los aditivos de la invención pueden ser incorporados, por ejemplo, antes o después del moldeado o también aplicando el aditivo o mezcla de aditivos, disuelto o disperso, al material de polipropileno, con o sin evaporación posterior del disolvente o del agente de suspensión/dispersión. Pueden ser añadidos directamente al aparato de procesamiento (por ejemplo extrusoras, mezcladoras internas, etc.), por ejemplo como mezcla seca o polvo o como solución o dispersión o suspensión o mezcla fundida.

30 La incorporación puede llevarse a cabo en cualquier contenedor calefactable equipado con un agitador, por ejemplo en un contenedor cerrado tal como un amasador, un mezclador o un recipiente agitador. La incorporación se lleva a cabo preferiblemente en una extrusora o en un amasador. Es irrelevante si el procesado tiene lugar en atmósfera inerte o en presencia de oxígeno.

35 La adición de los aditivos al sustrato de polipropileno puede llevarse a cabo en cualquier máquina de mezclado habitual en la que el polipropileno se funde y se mezcla con los aditivos. Las máquinas adecuadas son conocidas por el experto en la técnica. Son principalmente mezcladoras, amasadoras y extrusoras.

El procesado incluye extrusión, amasado conjunto, pultrusión, moldeado por compresión, extrusión de lámina, termoconformado, moldeado por inyección o moldeado por rotación. El procedimiento se lleva a cabo preferiblemente en una extrusora mediante introducción de los aditivos durante el procesado del fundido.

40 Máquinas de procesado particularmente preferidas son las extrusoras de husillo simple, las extrusoras de husillo doble de corrotación y de contrarrotación, los dispositivos de rotomoldeado, las extrusoras planetarias, las extrusoras de anillo o las coamasadoras. También es posible usar máquinas de procesado provistas de al menos un compartimento para eliminar el gas al cual se puede aplicar vacío.

45 Extrusoras y amasadoras adecuadas se divulgan, por ejemplo, en *Handbuch der Kunststoffextrusion*, Vol. 1 Grundlagen, Editors F. Hensen, W Knappe, H. Potente, 1989, pp. 3-7, ISBN:3-446-14339-4 (Vol. 2 Extrusionsanlagen 1986, ISBN 3-446-14329-7).

Por ejemplo, la longitud del husillo es 1-60 veces el diámetro del husillo, preferiblemente 35-48 veces el diámetro del husillo. La velocidad de rotación del husillo es preferiblemente de 10-600 rotaciones por minuto (rpm), muy en particular preferiblemente de 25-300 rpm.

50 El rendimiento máximo depende del diámetro del husillo, la velocidad de rotación y la fuerza motriz. El procedimiento de la presente invención también puede llevarse a cabo a un nivel inferior al rendimiento máximo variando los parámetros mencionados o empleando máquinas de pesaje que distribuyen cantidades dosificadas.

Si se añade una pluralidad de componentes, estos se pueden mezclar previamente o añadir individualmente.

Los aditivos de la invención también pueden pulverizarse sobre el sustrato de polipropileno. Son capaces de diluir otros aditivos (por ejemplo aditivos convencionales opcionales) o sus mezclas fundidas de modo que pueden ser pulverizados también junto con estos aditivos sobre el sustrato. La adición mediante pulverización durante la desactivación de los catalizadores de polimerización es particularmente ventajosa; en este caso, el vapor generado se puede usar para la desactivación del catalizador. En el caso de polipropilenos polimerizados esféricamente puede ser ventajoso, por ejemplo, aplicar los aditivos de la invención, opcionalmente junto con otros aditivos, mediante pulverización.

Los aditivos de la invención y aditivos opcionales adicionales se pueden añadir también al polipropileno en forma de un lote maestro ("concentrado") que contenga los componentes en una concentración, por ejemplo, de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 40 % y preferiblemente de aproximadamente un 2 % a aproximadamente un 20 % en peso incorporado en un polímero. El polímero no ha de ser necesariamente idéntico al polipropileno al que los aditivos se añaden finalmente. En dichas operaciones, el polímero puede ser usado en forma de polvo, gránulos, soluciones, suspensiones o en forma de látex.

La incorporación puede tener lugar antes de o durante la operación de conformado, o aplicando el compuesto disuelto o dispersado al polipropileno, con o sin evaporación posterior del disolvente. Una posibilidad adicional para incorporar los aditivos de la invención en sustratos de polipropileno es añadirlos antes, durante o directamente después de la polimerización de los monómeros correspondientes o antes de la reticulación. En este contexto los aditivos de la invención se pueden añadir como tales o, si no, en forma encapsulada (por ejemplo en ceras, aceites o polímeros).

Los polipropilenos que contienen los aditivos de la invención descritos en el presente documento pueden ser usados para la producción de molduras, artículos rotomoldeados, artículos moldeados por inyección, artículos moldeados por soplado, perfiles, y similares.

Los polipropilenos de la presente invención opcionalmente pueden contener también de aproximadamente un 0,01 a aproximadamente un 5 %, preferiblemente de aproximadamente un 0,025 a aproximadamente un 2 %, y especialmente de aproximadamente un 0,1 a aproximadamente un 1 % en peso de diversos aditivos convencionales, tales como los materiales que se listan a continuación, o mezclas de los mismos.

1. Antioxidantes

1.1. Monofenoles alquilados, 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-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(α -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-terc-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. Alquiltiometilfenoles, por ejemplo 2,4-dioctiltiometil-6-terc-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-di-dodeciltiometil-4-nonilfenol.

1.3. Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, 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, estearato de 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo, adipato de bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo).

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

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

1.6. Alquilidienbisfenoles, por ejemplo 2,2'-metilenbis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-terc-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-terc-butilfenol), 2,2'-etilidienbis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidienbis(6-terc-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-terc-butilfenol), 4,4'-metilenbis(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-metilfenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, bis[3,3bis(3-terc-butil-4-hidroxifenil)butirato] de etilenglicol, bis(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)diciclopentadieno, bis[2-(3-terc-butil-2-hidroxi-5-metilbencil)-6-terc-butil-4-metilfenil]tereftalato, 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.

- 1.7. Compuestos de bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-terc-butil-4,4'-dihidroxi-dibencil éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato, tridecil-4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilmercaptoacetato, tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil)amina, 1,3,5-tri-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil)-2,4,6-trimetilbenceno, di-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil)-sulfuro, éster isoocílico del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil-mercapto-acético, bis-(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditioi tereftalato, 1,3,5-tris-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil) isocianurato, 1,3,5-tris-(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil) isocianurato, éster dioctadecílico del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil-fosfórico y sal cálcica del éster monoetílico del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil-fosfórico.
- 1.8. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo dioctadecil-2,2-bis-(3,5-di-terc-butil-2-hidroxi-bencil)-malonato, di-octadecil-2-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)-malonato, di-dodecilmercaptoetil-2,2-bis-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil)malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil)malonato.
- 1.9. Compuestos aromáticos de hidroxibencilo, por ejemplo 1,3,5-tris-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil)fenol.
- 1.10. Compuestos triazina, por ejemplo 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-anilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-anilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-feniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenilpropionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxi-bencil)isocianurato.
- 1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo dimetil-2,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencilfosfonato, dietil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencilfosfonato, dioctadecil-5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal cálcica del éster monoetílico del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-bencilfosfónico.
- 1.12. Acilaminofenoles, por ejemplo anilida del ácido 4-hidroxi-laúrico, anilida del ácido 4-hidroxi-esteárico, 2,4-bis-octilmercapto-6-(3,5-terc-butil-4-hidroxi-anilino)-s-triazina y octil-N-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenil)-carbamato.
- 1.13. Ésteres del ácido β -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, 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, tris(hidroxi-etil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxi-etil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxi-metil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.14. Ésteres del ácido β -(5-terc-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-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxi-etil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxi-etil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxi-metil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.15. Ésteres del ácido β -(3,5-diciclohexil-4-hidroxi-fenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxi-etil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxi-etil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxi-metil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.16. Ésteres del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenil acético con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxi-etil)isocianurato, N,N'-bis(hidroxi-etil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroxi-metil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.
- 1.17. Amidas del ácido β -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenil)propiónico, por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenilpropionil)hexametilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenilpropionil)-trimetilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenilpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenil]propionilo)etil]oxamida (Naugard®XL-1 suministrado por Uniroyal).
- 1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)
- 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-etil-3-metilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina, N,N'-diciclohexil-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-toluensulfamilo)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-

5 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-
 10 toil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina terc-octilada, una mezcla de terc-butil/terc-octil-difenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de nonildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de dodecildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohehexildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de terc-butildifenilaminas mono- y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, una mezcla de terc-butil/terc-octilfenotiazinas mono- y dialquiladas, una 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-piperid-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 frente a la luz

15 2.1. 2-(2-Hidroxifenil)-2H-benzotriazoles, por ejemplo hidroxifenil-2H-benzotriazoles y benzotriazoles comerciales conocidos, tal y como se divulga en las patentes de Estados Unidos Nos. 3.004.896; 3.055.896; 3.072.585; 3.074.910; 3.189.615; 3.218.332; 3.230.194; 4.127.586; 4.226.763; 4.275.004; 4.278.589; 4.315.848; 4.347.180; 4.383.863; 4.675.352; 4.681.905; 4.853.471; 5.268.450; 5.278.314; 5.280.124; 5.319.091; 5.410.071; 5.436.349; 5.516.914; 5.554.760; 5.563.242; 5.574.166; 5.607.987; 5.977.219 y 6.166.218, tales como 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-di-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(3,5-di-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-sec-butil-5-t-butil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-di-t-amil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-bis- α -cumil-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-(ω -hidroxi-octa-(etilenoxi)carbonil-etil)-,fenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-dodecil-2-hidroxi-5-metilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-octiloxicarbonil)etilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)2H-benzotriazol dodecilado, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-octiloxicarbonil)etilfenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 2-(3-terc-butil-5-(2-(2-etilhexiloxi)-carboniletil)-2-hidroxifenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-metoxicarbonil-etil)fenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-metoxicarboniletil)fenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-5-(2-(2-etilhexiloxi)carboniletil)-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)-2H-benzotriazol, 2,2'-metilen-bis(4-t-octil-(6-2H-benzotriazol-2-il)fenol), 2-(2-hidroxi-3- α -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2-hidroxi-3-t-octil-5- α -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-fluoro-2-(2-hidroxi-3,5-di- α -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(2-hidroxi-3,5-di- α -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-cloro-2-(2-hidroxi-3- α -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butil-2-hidroxi-5-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3- α -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 3-(5-trifluorometil-2H-benzotriazol-2-il)-5-t-butil-4-hidroxihidrocina-
 20 cinamato de metilo, 5-butilsulfonil-2-(2-hidroxi-3- α -cumil-5-t-octilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3- α -cumil-5-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)-2H-benzotriazol, 5-trifluorometil-2-(2-hidroxi-3,5-di- α -cumilfenil)-2H-benzotriazol, 5-butilsulfonil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)-2H-benzotriazol y 5-fenil-sulfonil-2-(2-hidroxi-3,5-di-t-butilfenil)-2H-benzotriazol.

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

40 2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y sin sustituir como, por ejemplo, salicilato de 4-terc-butilfenilo, salicilato de fenilo, salicilato de octilfenilo, dibenzoilresorcinol, bis(4-terc-butilbenzoi)resorcinol, benzoi)resorcinol, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de 2,4-di-terc-butilfenilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de hexadecilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de octadecilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de 2-metil-4,6-di-terc-butilfenilo.

45 2.4. Acrilatos y malonatos, por ejemplo, éster etílico o éster isooctílico del ácido α -ciano- β,β -difenilacrílico, éster metílico del ácido α -carbometoxi-cinámico, éster metílico o éster butílico del ácido α -ciano- β -metil-p-metoxi-cinámico, éster metílico del ácido α -carbometoxi-p-metoxi-cinámico, N-(β -carbometoxi- β -cianovinil)-2-metil-indolina, Sanduvor® PR25, p-metoxibencilidenmalonato de dimetilo (CAS# 7443-25-6), y Sanduvor® PR31, p-metoxibencilidenmalonato de di-(1,2,2,6,6-pentametilpiperidin-4-ilo) (CAS #147783-69-5).

50 2.5. Compuestos de níquel, por ejemplo complejos de níquel de 2,2'-tio-bis-[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], tales como el complejo 1:1 o el 1:2, con o sin ligandos adicionales tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel de ésteres monoalquílicos, por ejemplo del éster metílico o del éster etílico, del ácido 4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilfosfónico, complejos de níquel de cetoximas, por ejemplo de la 2-hidroxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, con o sin ligandos adicionales.

55 2.6. Estabilizadores de amina estéricamente impedida, por ejemplo 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-alil-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-bencil-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), succinato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), sebacato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidilo), sebacato de bis(1octiloxi-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), el condensado de 1-(2-hidroxi)etil-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-terc-

5 octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, nitrilotriacetato de tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), tetraquis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butano-tetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanodiol)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, malonato de bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-terc-butylbencilo), 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaespiro[4.5]decan-2,4-diona, sebacato de bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidilo), succinato de bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidilo), 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-(4n-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)pirrolidina-2,5-diona, una mezcla de 4-hexadeciloxi-y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, un producto de condensación de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-ciclohexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, un producto de condensación de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [136504-96-6]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-espiro[4,5]-decano, un 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)oxicarbonil)-2-(4-metoxifenil)etano, N,N'-bis-formil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina, diéster del ácido 4-metoxi-metilen-malónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, producto de reacción del anhídrido del ácido maleico- α -olefina-copolímero con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina.

La amina estéricamente impedida puede ser también uno de los compuestos descritos en la patente de Estados Unidos No. 5.980.783, cuyas partes relevantes se incorporan en el presente documento por referencia, esto es, compuestos del componente l-a), l-b), l-c), l-d), l-e), l-f), l-g), l-h), l-i), l-j), l-k) o l-l), en particular el estabilizador frente a la luz 1-a-1, 1-a-2, 1-b-1, 1-c-1, 1-c-2, 1-d-1, 1-d-2, 1-d-3, 1-e-1, 1-f-1, 1-g-1, 1-g-2 o 1-k-1 listado en las columnas 64-72 de dicha patente de Estados Unidos No. 5.980.783.

La amina estéricamente impedida puede ser también uno de los compuestos descritos en las patentes de Estados Unidos Nos. 6.046.304 y 6.297.299, cuyas divulgaciones se incorporan en el presente documento por referencia, por ejemplo los compuestos tal y como se describen en las reivindicaciones 10 o 38 o en los Ejemplos 1-12 o D-1 a D-5 de los mismos.

2.7. Aminas estéricamente impedidas sustituidas en el átomo de N por un grupo alcoxi hidroxi-sustituido, por ejemplo compuestos tales como 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-hexadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, el producto de reacción de 1-oxil-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina con un radical carbono del 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) y 2,4-bis{N-[1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il]-N-butilamino}-6-(2-hidroxietil-amino)-s-triazina.

2.8. Oxamidas, por ejemplo 4,4'-dioctiloxioxanilida, 2,2'-dietoxioxanilida, 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, mezclas de oxanilidas o- y p-metoxi disustituidas y mezclas de oxanilidas o- y p-etoxi disustituidas.

2.9. Tris-aril-o-hidroxifenil-s-triazinas, por ejemplo tris-aril-o-hidroxifenil-s-triazinas comerciales conocidas y triazinas tal y como se divulgan en las patentes de Estados Unidos Nos. 3.843.371; 4.619.956; 4.740.542; 5.096.489; 5.106.891; 5.298.067; 5.300.414; 5.354.794; 5.461.151; 5.476.937; 5.489.503; 5.543.518; 5.556.973; 5.597.854; 5.681.955; 5.726.309; 5.736.597; 5.942.626; 5.959.008; 5.998.116; 6.013.704; 6.060.543; 6.242.598 y 6.255.483, por ejemplo 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)-s-triazina, Cyasorb® 1164, Cytec Corp, 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-s-triazina, 2,4-bis(2,4-dihidroxifenil)-6-(4-clorofenil)-s-triazina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-hidroxietoxi)fenil]-6-(4-clorofenil)-s-triazina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-hidroxietoxi)fenil]-6-(2,4-dimetilfenil)-s-triazina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-hidroxietoxi)fenil]-6-(4-bromofenil)-s-triazina, 2,4-bis[2-hidroxi-4-(2-acetoxietoxi)fenil]-6-(4-clorofenil)-s-triazina, 2,4-bis(2,4dihidroxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-s-triazina, 2,4-bis(4-bifenilil)-6-(2-hidroxi-4-octiloxicarbonil)etilidenoxifenil)-s-triazina, 2-fenil-4-[2-hidroxi-4-(3-sec-butiloxi-2-hidroxi-propiloxi)fenil]-6-[2-hidroxi-4-(3-sec-amiloxi-2-hidroxipropiloxi)fenil]-s-triazina, 2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-[2-hidroxi-4-(3-benciloxi-2-hidroxipropiloxi)fenil]-s-triazina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-n-butiloxifenil)-6-(2,4-di-n-butiloxifenil)-s-triazina, 2,4-bis(2,4-dimetil-fenil)-6-[2-hidroxi-4-(3-noniloxi*2-hidroxipropiloxi)-5- α -cumilfenil]-s-triazina (* indica una mezcla de grupos octiloxi, noniloxi y deciloxi), metilenbis-{2,4-bis(2,4-dimetil-fenil)-6-[2-hidroxi-4-(3-butiloxi-2-hidroxipropiloxi)fenil]-s-triazina}, mezcla de dímeros metilén conectados unidos en las posiciones 3:5', 5:5' y 3:3' en una relación 5:4:1; 2,4,6-tris(2-hidroxi-4-isooctiloxicarbonil)isopropilidenoxifenil)-s-triazina, 2,4-bis(2,4-dimetilfenil)-6-(2-hidroxi-4-hexiloxi-5- α -cumilfenil)-s-triazina, 2-(2,4,6-trimetilfenil)-4,6-bis[2-hidroxi-4-(3-butiloxi-2-hidroxipropiloxi)fenil]-s-triazina, 2,4,6-tris[2-hidroxi-4-(3-sec-butiloxi-2-hidroxipropiloxi)fenil]-s-triazina, mezcla de 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-(3-dodeciloxi-2-hidroxipropiloxi)-fenil)-s-triazina y 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-(3-trideciloxi-2-hidroxipropiloxi)-fenil)-s-triazina,

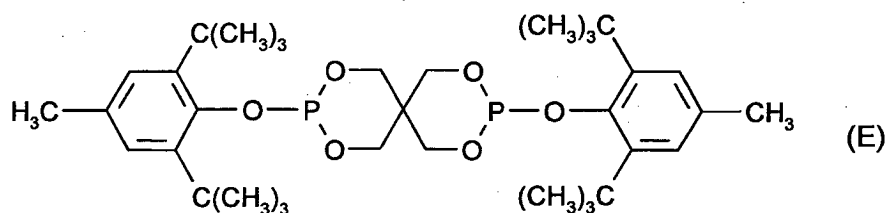
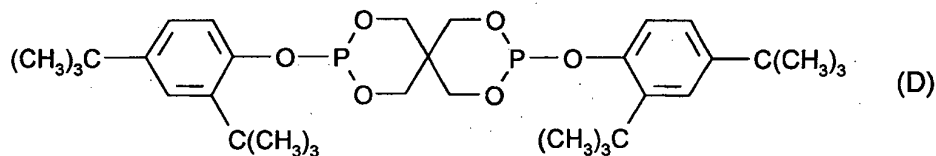
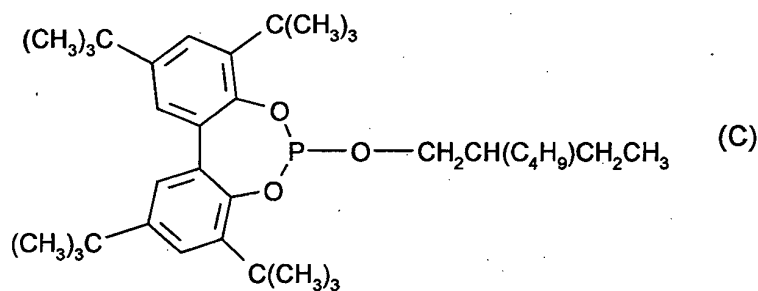
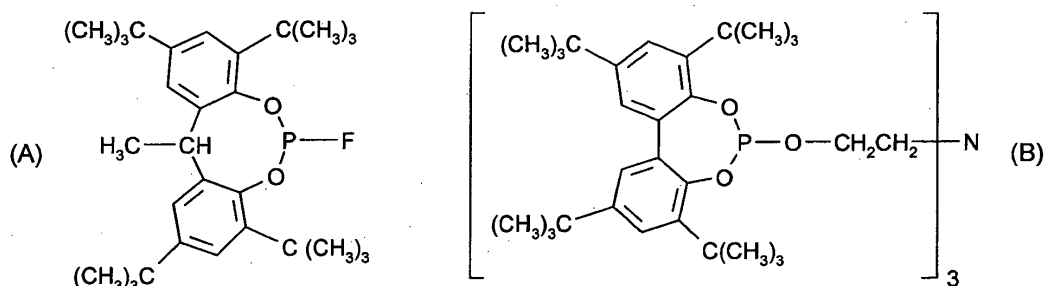
Tinuvin® 400, Ciba Specialty Chemicals Corp., 4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-2-(2-hidroxi-4-(3-(2-etilhexiloxi)-2-hidroxiopropoxi)-fenil)-s-triazina y 4,6-difenil-2-(4-hexiloxi-2-hidroxifenil)-s-triazina.

3. Desactivadores metálicos, por ejemplo N,N'-difeniloxamida, 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)-oxalil dihidrazida, oxanilida, isoftaloil dihidrazida, sebacoil bisfenilhidrazida, N,N'-diacetiladipoil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)oxalil dihidrazida, N,N'-bis(saliciloil)tiopropionil dihidrazida.

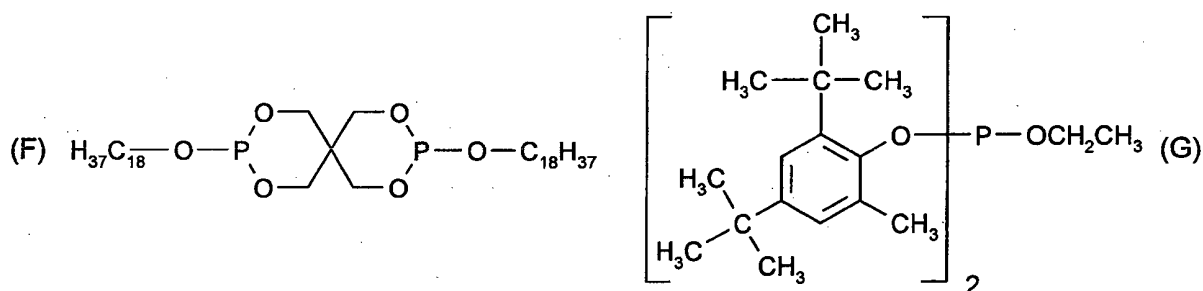
4. Fosfitos y fosfonitos, por ejemplo trifenil fosfito, difenil alquilo fosfitos, fenil dialquilo fosfitos, tris(nonilfenil) fosfito, trilauril fosfito, trioctadecil fosfito, diestearil pentaeritritol difosfito, tris(2,4-di-terc-butilfenil) fosfito, diisodecil pentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, diisodeciloxipentaeritritol difosfito, bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)pentaeritritol difosfito, bis(2,4,6-tris(terc-butilfenil)pentaeritritol difosfito, triestearil sorbitol trifosfito, tetraquis(2,4-di-terc-butilfenil)4,4'-bifenilfen difosfonito, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-terc-butil-dibenzo[d,f][1,3,2]dioxafosfepina, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12-metil-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocina, bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil) metil fosfito, bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)etil fosfito, 2,2',2''-nitrido[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito.

Son especialmente preferidos los siguientes fosfitos:

Tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfito (Irgafos®168, Ciba Specialty Chemicals Corp.), tris(nonilfenil)fosfito,



20



5. 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-metil-N-octadecilhidroxilamina y la N,N-dialquilohidroxilamina derivada de amina de sebo hidrogenada.
6. Nitronas, por ejemplo N-bencil- α -fenilnitrona, N-etil- α -metilnitrona, N-octil- α -heptilnitrona, N-lauril- α -undecilnitrona, N-tetradecil- α -tridecilnitrona, N-hexadecil- α -pentadecilnitrona, N-octadecil- α -heptadecilnitrona, N-hexadecil- α -heptadecilnitrona, N-octadecil- α -pentadecilnitrona, N-heptadecil- α -heptadecilnitrona, N-octadecil- α -hexadecilnitrona, N-metil- α -heptadecilnitrona y la nitrona derivada de N,N-dialquilohidroxilamina derivada de amina de sebo hidrogenada.
7. Óxidos de amina, por ejemplo derivados de óxido de amina tal y como se divulga en las patentes de Estados Unidos Nos. 5.844.029 y 5.880.191, óxido de didecil metil amina, óxido de tridecil amina, óxido de tridodecil amina y óxido de trihexadecil amina.
8. Benzofuranonas e indolinonas, por ejemplo las descritas en las patentes de Estados Unidos Nos. 4.325.863, 4.338.244, 5.175.312, 5.216.052, 5.252.643 5.369.159 5.356.966 5.367.008 5.428.177 o 5.428.162 o 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-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-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona, Irganox® HP-136, Ciba Specialty Chemicals Corp., y 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butil-benzofuran-2-ona.
9. Tiosinérgicos, por ejemplo dilauril tiodipropionato o diestearil tiodipropionato.
10. Captadores de peróxido, por ejemplo ésteres del ácido β -tiodipropiónico, por ejemplo los ésteres laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobenzimidazol o la sal de zinc de 2-mercapto-benzimidazol, dibutilditiocarbamato de zinc, disulfuro de dioctadecilo, pentaeritritol tetraquis(β -dodecilmercapto)propionato.
11. Estabilizadores poliamida, por ejemplo sales de cobre en combinación con yoduros y/o compuestos de fósforo y sales de manganeso divalente.
12. Coestabilizadores básicos, por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, dicianidamida, trietil cianurato, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metales alcalinos y sales de metales alcalino-térreos de ácidos grasos superiores, por ejemplo, estearato de calcio, estearato de zinc, behenato de magnesio, estearato de magnesio, ricinoleato de sodio y palmitato de potasio, pirocatecolato de antimonio o pirocatecolato de zinc.
13. Otros agentes nucleantes, por ejemplo sustancias inorgánicas tales como talco, óxidos metálicos tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de, preferiblemente, metales alcalino-térreos; compuestos orgánicos tales como ácidos mono-o policarboxílicos y las sales de los mismos, por ejemplo ácido 4-terc-butylbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sodio; compuestos poliméricos tales como copolímeros iónicos (ionómeros).
14. Agentes de carga y agentes reforzantes, por ejemplo carbonato de calcio, silicatos, fibras de vidrio, bulbos de cristal, asbesto, talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos metálicos, negro de carbono, grafito, polvo de madera y polvos o fibras de otros productos naturales, fibras sintéticas.
- Las presentes formulaciones comprenden ventajosamente un agente de carga, por ejemplo talco cubierto o sin recubrir.
- Los agentes de carga también pueden ser, por ejemplo, filosilicatos naturales o sintéticos o una mezcla de dichos filosilicatos. Agentes de carga de especial interés son, por ejemplo, arcillas de silicato laminadas. De muy especial interés son la montmorillonita, bentonita, beidelita, mica, hectorita, saponita, nontronita, sauconita, vermiculita, lediquita, magadita, queniaita, estevensita, volconscoita, hidrotalcita, illita, caolinita, wollastonita, atapulgita, talco o sílice o una mezcla de los mismos.

El agente de carga está presente en de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 50 % en peso, basado en el peso del polipropileno. Por ejemplo, el agente de carga está presente en aproximadamente un 5 %, en aproximadamente un 10 %, en aproximadamente un 15 %, en aproximadamente un 20 % o en aproximadamente un 25 % y en todos estos posibles intervalos, basado en el peso del polipropileno.

5 15. Agentes dispersantes, tales como ceras de óxido de polietileno o aceite mineral.

16. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulsionantes, pigmentos, tintes, abrillantadores ópticos, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, agentes de deslizamiento, agentes de reticulación, promotores de reticulación, captadores de halógeno, inhibidores de humo, agentes ignífugos, agentes antiestáticos, clarificadores tales como bisbenciliden sorbitoles sustituidos y sin sustituir, absorbentes de UV de benzoxazinona tales como 2,2'-p-fenilen-bis(3,1-benzoxazin-4-ona), Cyasorb® 3638 (CAS# 18600-59-4), y agentes de soplado.

Las presentes composiciones de polipropileno presentan buena resistencia a la intemperie (estabilidad frente al calor, el oxígeno y la luz), resistencia al rayado, buena procesabilidad, buena resistencia mecánica, buena retención del brillo, y no son pegajosas. Las piezas moldeadas de polipropileno son adecuadas, por ejemplo, para aplicaciones de automoción, es decir, parachoques, salpicaderos y similares.

15 **Ejemplos**

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención. Los ejemplos no pretenden limitar el ámbito de la presente invención. A menos que se indique otra cosa, todos los porcentajes son en partes en peso.

Ejemplo 1 - Olefina termoplástica (TPO)

Se preparan formulaciones de ensayo en TPO sin adicionar mediante mezclado en fundido (*melt compounding*). La TPO es el polipropileno que contiene aproximadamente un 8-10 % en peso de elastómero con un 2 % en peso de negro de carbono. La TPO y los aditivos se mezclan a una temperatura de 204 °C a 230 °C en una extrusora de doble husillo de 18 mm. Los gránulos se secan durante la noche a 80 °C. La formulaciones de TPO se moldean por inyección a una temperatura de 232,2 °C (450 °F), una presión de inyección y una presión remanente de 6,89 MPa (1.000 psi), una presión posterior de 6,89 MPa (50 psi), una velocidad del husillo de 150 rpm, una configuración de la unidad de cierre a 287,5 mm, un gramaje de inyección de 70 y una temperatura del enfriador de 7,2 °C (45 °F), para proporcionar placas planas y lisas de 10,2 cm (4 pulgadas) por 15,2 cm (6 pulgadas).

Las placas se ensayan de acuerdo con el ensayo de rayado de cinco dedos.

Normas del ensayo de rayado de cinco dedos estándar (Número de ensayo de Daimler Chrysler Corporation LP-463DD-18-1, con fecha 2002-07-24).

Valoración	Anchura del rayado	Blanqueamiento
1 (mejor)	< 0,2 mm de ancho, casi invisible	ninguno
2	0,2-0,3 mm de ancho, ligera deformación, visible a corta distancia	ninguno
3	0,3-0,4 mm de ancho, claramente visible	
4	0,4-0,5 mm de ancho	blanqueamiento visible en todo el rayado
5 (peor)	> 0,5 mm de ancho	blanco en todo el rayado y posiblemente acompañado de residuos

30 El ensayo de rayado se efectúa a 10 Newtons a 0 min (recién desmoldado), 5 min, 10 min, 20 min y durante la noche (las 24 horas). Las muestras se almacenan en condiciones ambientales.

Se preparan las siguientes formulaciones (porcentajes en peso):

ES 2 512 117 T3

Formulación	TPO	Aditivo anti-rayado	NU1	NU2	NU3
1	100	---	---	---	---
2	97	3	---	---	---
3	96,85	3	0,15	---	---
4	96,7	3	0,3	---	---
5	96,85	3	---	0,15	---
6	96,7	3	---	0,3	---
7	96,85	3	---	---	0,15
8	96,7	3	---	---	0,3

Los resultados de la resistencia al rayado a 10 Newtons son los siguientes:

Formulación	Valoración a tiempo 0	Valoración a las 24 horas
1	5	5
2	4	2
3	1-2	1-2
4	1-2	1-2
5	1-2	1-2
6	1-2	1-2
7	1-2	1-2
8	1-2	1-2

La Formulación 1 no muestra resistencia al rayado a 10 N.

- 5 La Formulación 2, sin el agente nucleante, mostró un bajo rendimiento frente al rayado a tiempo 0. Se consigue un cierto nivel de resistencia al rayado tras un almacenamiento de 24 horas.

- 10 En las Formulaciones 3-8, que contienen el aditivo anti-rayado y el agente nucleante, se consigue una buena resistencia al rayado a tiempo 0, recién desmoldado. Esta resistencia al rayado es mejor que la de la Formulación 2 después de 24 horas. El mismo buen rendimiento frente al rayado se observa después de un almacenamiento de 24 horas. Esto es, la resistencia al rayado se consigue con las composiciones de la presente invención sin acondicionado, sin almacenado o sin curado a temperatura ambiente o a temperaturas elevadas.

El aditivo anti-rayado es una mezcla 2:1 en peso del polipropileno maleado con respecto a la estearil erucamida.

NU1 es benzoato sódico. NU2 es 2,2'-metilen-bis(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato. NU3 es glicerolato de zinc.

Ejemplo 2 - Olefina termoplástica (TPO) con agente de carga adicional

- 15 Se preparan formulaciones de ensayo en TPO mediante mezclado en fundido. La TPO es el polipropileno que contiene de aproximadamente un 8-10 % en peso elastómero con un 2 % en peso negro de carbono. La TPO y los

ES 2 512 117 T3

5 aditivos se mezclan a una temperatura de 204 °C a 230°C en una extrusora de doble husillo de 18 mm. También se añade un 30 % en peso de agente de carga de talco sin recubrir, basado en el peso de la TPO. Los gránulos se secan durante la noche a 80°C. Las formulaciones de TPO se moldean por inyección a una temperatura de 232,2 °C (450 °F), una presión de inyección y una presión remanente a 6,89 MPa (1.000 psi), una presión posterior de 6,89 MPa (50 psi), una velocidad del husillo de 150 rpm, una configuración de la unidad de cierre a 287,5 mm, un gramaje de inyección de 70 y una temperatura del enfriador de 7,2 °C (45 °F), para proporcionar placas planas y lisas de 10,2 cm (4 pulgadas) por 15,2 cm (6 pulgadas).

Las placas se ensayan de acuerdo con el ensayo de rayado de cinco dedos después de almacenarlas durante 24 horas.

Formulación	TPO	Aditivo anti-rayado	NU1	NU2
9	100	---	---	---
10	98,5	1,5	---	---
11	97,0	3,0	---	---
12	98,35	1.5	----	0,15
13	98,35	1.5	0,15	---
14	99,85	---	-	0,15
15	99,85	---	0,15	---

10

Los resultados de resistencia al rayado a 20, 15 y 10 Newtons son los siguientes:

Formulación	20 N	15 N	10 N
9	5	5	4
10	5	4	2-3
11	5	2-3	1-2
12	4-5	1	1
13	4-5	1	1
14	5	5	3-4
15	5	5	3-4

El aditivo anti-rayado es como en el Ejemplo 1.

15 Las formulaciones 12 y 13 son las formulaciones de la presente invención y muestran un blanqueamiento sustancialmente reducido de acuerdo con el ensayo de rayado de 5 dedos.

Las formulaciones 12 y 13 presentan resultados sinérgicos comparados con las formulaciones 10, 14 y 15,

REIVINDICACIONES

1. Una pieza moldeada de polipropileno que comprende
 - a) un substrato de polipropileno e, incorporado en el mismo, una combinación de
- 5 b) un polímero o copolímero de olefina funcionalizada con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado,
- c) una amida de ácido graso primaria o secundaria y
- d) un agente nucleante seleccionado de entre el grupo que consiste en benzoato sódico, 2,2'-metilen-bis(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato, glicerolato de zinc, sal cálcica del ácido ciclohexanodi-1,2-carboxílico y sal sódica del ácido norbornano-1,2-dicarboxílico,
- 10 en la que el componente b) es un polímero o copolímero de polipropileno injertado con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado o es un producto de reacción de una alfa-olefina con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado.
2. Una pieza moldeada de acuerdo con la reivindicación 1 en la que el substrato de polipropileno es un homopolímero de polipropileno o es un polipropileno termoplástico.
- 15 3. Una pieza moldeada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado es ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de metilo, metacrilato de metilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, acrilato de butilo o anhídrido maleico.
4. Una pieza moldeada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la amida de ácido graso es estearil erucamida u oleil palmitamida.
- 20 5. Una pieza moldeada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la relación peso:peso del polímero o copolímero de olefina funcionalizada con respecto a la amida de ácido graso primaria o secundaria es de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 20:1 o de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 5:1.
6. Una pieza moldeada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el total del polímero o copolímero de olefina funcionalizada y la amida de ácido graso es de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 5% en peso, basado en el peso del substrato de polipropileno.
- 25 7. Una pieza moldeada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el agente nucleante está presente en una cantidad de aproximadamente 10 ppm a aproximadamente 20.000 ppm en peso, de aproximadamente 100 ppm a aproximadamente 10.000 ppm, o de aproximadamente 1.000 ppm a aproximadamente 5.000 ppm, basado en el peso del substrato de polipropileno.
- 30 8. Un procedimiento para proporcionar resistencia al rayado a una pieza moldeada de polipropileno, comprendiendo dicho procedimiento la incorporación en dicha pieza de polipropileno de
 - b) un polímero o copolímero de olefina funcionalizada con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado,
 - c) una amida de ácido graso primaria o secundaria y
 - 35 d) un agente nucleante seleccionado de entre el grupo que consiste en benzoato sódico, 2,2'-metilen-bis-(4,6-di-terc-butilfenil)fosfato, glicerolato de zinc, sal cálcica del ácido ciclohexano-1,2-dicarboxílico y sal sódica del ácido norbornano-1,2-dicarboxílico,
 - en la que componente b) es un polímero o copolímero de polipropileno injertado con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado o es un producto de reacción de una alfa-olefina con un reactivo carboxílico alfa, beta-insaturado.
9. Una pieza moldeada de polipropileno de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además
 - 40 e) un agente de carga.
10. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además la incorporación de
 - e) un agente de carga.