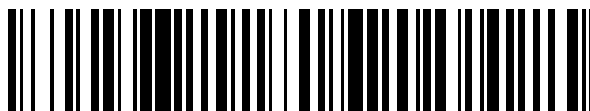


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 282**

51 Int. Cl.:

**C08K 3/16** (2006.01)  
**C08K 3/30** (2006.01)  
**C08K 3/32** (2006.01)  
**C08K 5/09** (2006.01)  
**C08K 5/42** (2006.01)  
**C08L 71/02** (2006.01)  
**C08L 23/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2010 E 10725138 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 2443190**

54 Título: **Composición de aditivo antiestático permanente**

30 Prioridad:

**15.06.2009 EP 09162683**

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

**22.01.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BRAND, FABIEN JEAN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 439 282 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

Composición de aditivo antiestático permanente

La invención se refiere a composiciones de polímero antiestático que comprenden un sustrato de polímero, un polialquilenetoxilato con un peso molecular específico y una sal. Otros aspectos son un procedimiento para la preparación de un polímero antiestático y el uso de tal polialquilenetoxilato como agente antiestático en polímeros, preferentemente junto con una sal.

Los polímeros están sometidos a una fuerte carga electrostática que cuando se aplica, solo se puede descargar lentamente debido a su baja conductividad eléctrica. Una descarga rápida es deseable, por ejemplo, por razones de seguridad y estética. Los efectos adversos de la carga estática acumulada incluyen el ensuciamiento de las superficies del polímero, las descargas eléctricas a las personas que tocan los polímeros, la interrupción de la producción causada por la adhesión de redes de película, la destrucción de componentes electrónicos, la formación de terrones en los polvos de polímero, y la formación de chispas seguido de ignición, que puede resultar en graves explosiones.

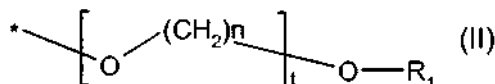
Se conoce la forma de limitar la carga estática mediante la adición de aditivos que mejoran la conductividad superficial, pero tales sustancias tienen la desventaja de ser ineficaces en la práctica cuando la humedad atmosférica es baja. Por lo tanto, es mejor usar aditivos que sean eficaces con una humedad atmosférica baja, lo que se puede conseguir habitualmente aumentando la conductividad volumétrica. Las sustancias conocidas que aumentan la conductividad volumétrica, por ejemplo el negro de carbono o el polvo de metal, alteran, sin embargo, las propiedades mecánicas de los polímeros y no se pueden usar en polímeros transparentes. Además, el aditivo antiestático no debería contribuir a la decoloración del polímero, incluso bajo estrés térmico.

Se pueden encontrar detalles adicionales relacionados con los aditivos antiestáticos y el mecanismo de carga estática, por ejemplo, en "Plastics Additives Handbook", editores R. Gaechter y H. Mueller, Hanser Publishers, 4ª edición, 1993, páginas 749-773.

A la vista de las limitaciones mencionadas anteriormente de los procedimientos conocidos para hacer antiestáticos los polímeros, continúa existiendo la necesidad de un sistema de aditivo antiestáticamente activo, sin objeciones desde el punto de vista ecológico, que sea eficaz con una humedad atmosférica baja, siendo el sistema fácil de producir, que se pueda incorporar o mezclar fácilmente con el polímero, que retenga el efecto antiestático conseguido en el polímero durante un largo período, y sin ninguna restricción importante, y que se puede usar en pequeñas cantidades en todos los polímeros disponibles en el mercado. Sorprendentemente se ha descubierto que los polialquilenetoxilatos con un peso molecular específico junto con una sal son altamente compatibles con los polímeros, no exhiben básicamente ninguna pérdida durante la exposición térmica, no afectan adversamente al color de los artículos de polímero y conducen a un efecto antiestático permanente incluso en condiciones atmosféricas secas.

Un aspecto de la invención es una composición que comprende

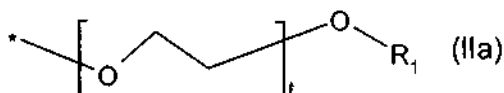
- 35 a) un sustrato polimérico termoplástico o elastomérico,  
 b) un polímero antiestático de fórmula (I)  $Q_1-Q_2$  (I) con un peso molecular de al menos 400 en la que  $Q_1$  es alquilo  $C_{20}-C_{100}$ , alqueniilo  $C_{20}-C_{100}$  o cicloalquilo  $C_5-C_{12}$  que está sustituido con 1 a 5 grupos alquilo  $C_1-C_{100}$ ;  
 $Q_2$  es un grupo de fórmula (II)



- 40 en la que  
 $\text{R}_1$  es H o  $\text{CH}_3$ ;  
 $n$  es un número de 2 a 6;  
 $t$  es un número de 1 a 200;  
 45 \* es el punto de unión y  
 c) una sal inorgánica u orgánica.

Por ejemplo,  $Q_1$  es alquilo  $C_{20}-C_{100}$ , preferentemente alquilo  $C_{25}-C_{60}$ .

Por ejemplo,  $Q_2$  es un grupo de fórmula (IIa)



- 50 en la que  
 $\text{R}_1$  es H o  $\text{CH}_3$  y

t es un número de 1 a 50.

Preferentemente t es un número de 2 a 20.

El peso molecular de los compuestos de fórmula (I) es preferentemente mayor que 500.

Por ejemplo, el peso molecular de los compuestos de fórmula (I) es de 400 a 2000, preferentemente de 500 a 1600.

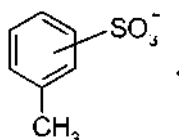
- 5 Se conocen los compuestos de fórmula (I) y la mayoría están disponibles en el mercado, por ejemplo, en Baker Petrolite Inc. con el nombre comercial Unithox™ Ethoxylate.

Por ejemplo, la sal inorgánica u orgánica se selecciona entre el grupo que consiste en  $\text{LiClO}_4$ ,  $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{LiBF}_4$ ,  $\text{NaBF}_4$ ,  $\text{KBF}_4$ ,  $\text{NaCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{KPF}_6$ ,  $\text{KCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{KC}_4\text{F}_9\text{SO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{PF}_6)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{PF}_6)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ , la sal de Na o K de ácido fosfórico, de un ácido carboxílico  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{18}$ , o de un ácido sulfónico aromático o alifático.

10

Son preferentes como sales inorgánicas  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{Zn}(\text{ClO}_4)_2$  y  $\text{NaBF}_4$ .

Son preferentes como sales orgánicas las sales de  $\text{Na}^+$  o  $\text{K}^+$  de  $\text{CH}_3\text{-SO}_3^-$ ,  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$  o



A continuación se enumeran ejemplos de polímeros termoplásticos o elastoméricos.

- 15 1. Polímeros de mono y diolefinas, por ejemplo polipropileno, poliisobutileno, poli-buteno-1, poli-4-metilpenteno-1, poliisopreno o polibutadieno y también polimerizados de cicloolefinas, tales como, por ejemplo, de ciclopenteno o norborneno; y también polietileno (que puede estar opcionalmente reticulado), por ejemplo polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno ramificado de baja densidad (BLDPE).

- 20 Las poliolefinas, es decir, polímeros de monoolefinas, que se han mencionado a modo de ejemplo en el párrafo precedente, especialmente polietileno y polipropileno, se pueden preparar mediante diversos procedimientos, especialmente mediante los siguientes procedimientos:

a) por radicales (habitualmente a alta presión y alta temperatura);

- 25 b) por medio de catalizadores, conteniendo habitualmente los catalizadores uno o más metales del grupo IVb, Vb, VIb o VIII. Estos metales tienen generalmente uno o más ligandos, tales como óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alqueniilos y/o arilos, que pueden tener coordinación  $\pi$  o  $\sigma$ . Estos complejos metálicos pueden estar libres o fijados a vehículos, tales como, por ejemplo, cloruro de magnesio, cloruro de titanio(III), óxido de aluminio u óxido de silicio activados. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Los catalizadores pueden ser activos como tales en la polimerización o se pueden usar además activadores, tales como, por ejemplo, alquilos metálicos, hidruros metálicos, haluros metálicos de alquilo, óxidos metálicos de alquilo o alquioxanos metálicos, siendo los metales elementos del grupo o grupos Ia, IIa y/o IIIa. Los activadores se puede modificar, por ejemplo, con grupos adicionales éster, éter, amina o silil éter. Estos sistemas de catalizador se conocen habitualmente como catalizadores de Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metalloceno o sitio único (SSC).
- 30
- 35

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

- 40 3. Copolímeros de mono y diolefinas entre sí o con otros monómeros de vinilo, tales como, por ejemplo, copolímeros de etileno/propileno, polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y mezclas del mismo con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de propileno/buteno-1, copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de etileno/buteno-1, copolímeros de etileno/hexeno, copolímeros de etileno/metilpenteno, copolímeros de etileno/hepteno, copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/acrilato de alquilo, copolímeros de etileno/metacrilato de alquilo, copolímeros de etileno/acetato de vinilo y copolímeros de los mismos con monóxido de carbono, o copolímeros de etileno/ácido acrílico y sales de los mismos (ionómeros), y también terpolímeros de etileno con propileno y un dieno, tal como hexadieno, dicitropentadieno o etilidenonorborno; y también mezclas de tales copolímeros entre sí o con los polímeros mencionados en 1), por ejemplo copolímeros de polipropileno-etileno/propileno, copolímeros de LDPE-etileno/acetato de vinilo, copolímeros de LDPE-etileno/ácido acrílico, copolímeros de LLDPE-etileno/acetato de vinilo, copolímeros de LLDPE-etileno/ácido acrílico y copolímeros de polialquilenonóxido de carbono de estructura alternante o aleatoria y mezclas de los mismos con otros polímeros, tales
- 45
- 50

como, por ejemplo, poliamidas.

4. Resinas de hidrocarburos (por ejemplo C<sub>5</sub>-C<sub>9</sub>) incluyendo modificaciones hidrogenadas de las mismas (por ejemplo resinas de pegado) y mezclas de polialquilenos y almidón.

5. Poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(α-metilestireno).

5 6. Copolímeros de estireno o α-metilestireno con dienos o derivados acrílicos, tales como, por ejemplo, estireno/  
butadieno, estireno/acrilonitrilo, estireno/metacrilato de alquilo, estireno/butadieno/acrilato y metacrilato de  
alquilo, estireno/anhídrido del ácido maleico, estireno/acrilonitrilo/acrilato de metilo; mezclas de alta resistencia  
de impacto que consisten en copolímeros de estireno y otros polímeros, tales como, por ejemplo, un poliacrilato,  
10 un polímero de dieno o un terpolímero de etileno/propileno/dieno; y también copolímeros en bloque de estireno,  
tales como, por ejemplo, estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etileno-butileno/estireno  
o estireno/etileno-propileno/estireno.

15 7. Copolímeros de injerto de estireno o α-metilestireno, tales como, por ejemplo, estireno sobre polibutadieno,  
estireno sobre polibutadieno/estireno o polibutadieno/acrilonitrilo, copolímeros de estireno y acrilonitrilo (o  
metacrilonitrilo) sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metacrilato de metilo sobre polibutadieno; estireno y  
anhídrido del ácido maleico sobre polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido de ácido maleico o imida de  
ácido maleico sobre polibutadieno; estireno e imida de ácido maleico sobre polibutadieno, estireno y acrilatos de  
alquilo o metacrilatos de alquilo sobre polibutadieno, estireno y acrilonitrilo sobre terpolímeros de  
etileno/propileno/dieno, estireno y acrilonitrilo sobre acrilatos de polialquilo o metacrilatos de polialquilo, estireno  
y acrilonitrilo sobre copolímeros de acrilato/butadieno, y las mezclas de los mismos con los copolímeros  
20 mencionados en 6), tales como polímeros conocidos, por ejemplo, los denominados ABS, MBS, ASA o AES.

25 8. Polímeros que contienen halógeno, tales como, por ejemplo, policloropreno, clorocaucho, polietileno clorado o  
clorosulfonado, copolímeros de etileno y etileno clorado, homo y copolímeros de epiclorohidrina, especialmente  
polímeros de compuestos de vinilo que contienen halógeno, tales como, por ejemplo, cloruro de polivinilo, cloruro  
de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno; y copolímeros de los mismos, tales como cloruro  
de vinilo/cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo/acetato de vinilo o cloruro de vinilideno/acetato de vinilo.

9. Polímeros derivados de ácidos α,β-insaturados y derivados de los mismos, tales como poliacrilatos y  
polimetacrilatos, o metacrilatos de polimetilo, poliacrilamidas y poliacrilonitrilos modificados de resistencia de  
impacto con acrilato de butilo.

30 10. Copolímeros de los monómeros mencionados en 9) entre sí o con otros monómeros insaturados, tales como,  
por ejemplo, copolímeros de acrilonitrilo/butadieno, copolímeros de acrilonitrilo/acrilato de alquilo, copolímeros de  
acrilonitrilo/acrilato de alcoxilalquilo, copolímeros de acrilonitrilo/haluro de vinilo o terpolímeros de  
acrilonitrilo/metacrilato de alquilo/butadieno.

35 11. Polímeros derivados de alcoholes y aminas insaturados o sus derivados de acilo o acetales, tales como  
alcohol polivinílico, acetato, estearato, benzoato o maleato de polivinilo, polivinilbutiral, ftalato de polialilo,  
polialilmelamina; y los copolímeros de los mismos con las olefinas mencionadas en el apartado 1.

12. Homo y copolímeros de éteres cíclicos, tales como polialquilenglicoles, óxido de polietileno, óxido de  
polipropileno o copolímeros de los mismos con bisglicidil éteres.

40 13. Poliacetales, tales como polioximetileno, y también los polioximetilenos que contienen comonómeros tales  
como, por ejemplo, óxido de etileno; poliacetales que se modifican con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o  
MBS.

14. Óxidos y sulfuros de polifenileno y mezclas de los mismos con polímeros de estireno o poliamidas.

15. Poliuretanos derivados por una parte de poliéteres, poliésteres y polibutadienos que tienen grupos hidroxilo  
terminales y por otra parte de poliisocianatos alifáticos o aromáticos, y sus productos iniciales.

45 16. Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o de ácidos aminocarboxílicos o  
las correspondientes lactamas, tales como poliamida 4, poliamida 6, poliamida 6,6, 6,10, 6,9, 6,12, 4,6, 12,12,  
poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas derivadas de m-xileno, diamina y ácido adípico; poliamidas  
preparadas a partir de hexametildiamina y ácido iso y/o tereftálico y opcionalmente un elastómero como  
modificador, por ejemplo poli-2,4,4-trimetilhexametilentereftalamida o poli-m-fenilenisoftalamida. Copolímeros en  
bloque de las poliamidas mencionadas anteriormente con poliolefinas, olefinas, copolímeros de ionómeros o  
50 elastómeros unidos o injertados químicamente; o con poliéteres, tales como, por ejemplo, con polietilenglicol,  
polipropilenglicol o politetrametilenglicol. También poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y  
poliamidas condensadas durante el procesamiento ("sistemas de poliamida RIM").

17. Poliureas, poliimididas, poliamida imidas y polibenzoimidazoles.

18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos y dialcoholes y/o de ácidos hidroxicarboxílicos o las correspondientes lactonas, tales como tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de poli-1,4-dimetilolciclohexano, polihidroxibenzoatos, y también ésteres de poliéter en bloque derivados de poliéteres con grupos terminales hidroxilo; y también poliésteres modificados con policarbonatos o MBS.
- 5 19. Policarbonatos y carbonatos de poliéster.
20. Polisulfonas, poliéter sulfonas y poliéter cetonas.
21. Polímeros naturales, tales como caucho natural, o derivados modificados químicamente de un polímero homólogo de celulosa, tales como acetatos, propionatos y butiratos de celulosa, y los éteres de celulosa, tales como metil celulosa.
- 10 22. Mezclas (polimezclas) de los polímeros mencionadas anteriormente, tales como, por ejemplo, PP/EPDM, poliamida/EPDM o ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/acrilatos, POM/PUR termoplástico, PC/PUR termoplástico, POM/acrilato, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6,6 y, copolímeros de PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO.
- 15 Preferentemente, el sustrato polimérico termoplástico o elastomérico es una poliolefina, un poliestireno, un copolímero de acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS), un polímero de ácidos  $\alpha,\beta$ -insaturados, un polímero que contiene halógeno, un homo o copolímero de éteres cíclicos, un polímero de alcoholes y aminas insaturados, un poliacetil, un óxido de polifenileno, un poliuretano, una poliamida, un poliéster, una poliurea, un policarbonato, una polisulfona o caucho natural.
- 20 El sustrato polimérico termoplástico o elastomérico es especialmente una poliolefina, un poliestireno, un copolímero de acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS), un polímero de ácidos  $\alpha,\beta$ -insaturados, un polímero que contiene halógeno o un homo o copolímero de éteres cíclicos.
- El sustrato polimérico termoplástico o elastomérico es más especialmente cloruro de polivinilo (PVC), poliestireno, polietileno en sus diversas modificaciones, o polipropileno.
- 25 Por ejemplo, el polímero antiestático de fórmula (I) está presente en una cantidad de un 0,1 % a un 30 % en peso, en base al peso del sustrato polimérico termoplástico o elastomérico.
- Por ejemplo, la sal inorgánica u orgánica está presente en una cantidad de un 0,1 % a un 10 % en peso, en base al peso del sustrato polimérico termoplástico o elastomérico.
- La relación en peso de polímero antiestático de fórmula (I) con respecto a la sal inorgánica u orgánica es de 200:1 a 20:1.
- 30 En una realización específica la composición comprende además un aditivo seleccionado entre el grupo que consiste en un absorbente UV, una amina impedida estéricamente, un antioxidante fenólico, un fosfito o fosfonito y una benzofuranona o indolinona.
- A continuación se dan ejemplos de los aditivos mencionados anteriormente.

### 1. Antioxidantes

- 35 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-( $\alpha$ -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles que tienen cadenas laterales lineales o ramificadas, 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 las mezclas de los mismos.
- 40 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).
- 45 1.4. Tocoferoles, por ejemplo  $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -tocoferol,  $\gamma$ -tocoferol,  $\delta$ -tocoferol y las mezclas de los mismos (vitamina E).
- 50 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-sec-amilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)-disulfuro.

- 1.6. Alquilidenbisfenoles, por ejemplo 2,2'-metilenbis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-terc-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenbis[4-metil-6-( $\alpha$ -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'-etilidenbis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidenbis(6-terc-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis[6-( $\alpha$ -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis[6-( $\alpha,\alpha$ -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-metil-fenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, etilenglicol bis[3,3-bis(3'-terc-butil-4'-hidroxifenil)butirato], 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-metilfenil], 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 O-, N- y S-bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-terc-butil-4,4'-dihidroxidibencil éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato, tridecil-4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilmercaptoacetato, tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)amina, bis(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditiotereftalato, bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)sulfuro, isooctil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilmercaptoacetato.
- 1.8. Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo dioctadecil-2,2-bis(3,5-di-terc-butil-2-hidroxibencil)malonato, dioctadecil-2-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato, didodecilmercaptoetil-2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)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-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)fenol.
- 1.10. Compuestos de triazina, 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, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 2,4,6-tris-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifeniletil)-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-hidroxibencil)isocianurato.
- 1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo dimetil-2,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato, la sal de calcio del éster de monoetilo del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfónico.
- 1.12. Acilaminofenoles, por ejemplo 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxiestearanilida, N-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)carbamato de octilo.
- 1.13. Ésteres del ácido  $\beta$ -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octano.
- 1.14. Ésteres del ácido  $\beta$ -(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(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octano; 3,9-bis[2-{3-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propioniloxy}-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaespíro[5,5]-undecano.
- 1.15. Ésteres del ácido  $\beta$ -(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)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(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octano.
- 1.16. Ésteres del ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilacético 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(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octano.
- 1.17. Amidas del ácido  $\beta$ -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico por ejemplo N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilendiamida, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)

trimetilendiamida, 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 (Naugard® XL-1, suministrada 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'-d ciclohexil-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-toluenosulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenil-amina, 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-butil-aminofenol, 4-butilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-terc-butil-4-dimetilamino-metilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-bis[(2-metilfenil)amino]etano, 1,2-bis(fenil-amino)propano, (o-tolil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina terc-octilada, una mezcla de terc-butil/terc-octildifenilaminas 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-octilfenotiazinas mono y dialquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno.

## 2. Absorbentes UV y estabilizadoras de luz

2.1. 2-(2'-Hidroxifenil)benzotriazoles, por ejemplo 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octiloxifenil)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'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-etilhexil-oxi)-carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-metoxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-octiloxicarbonil-etil)fenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-etilhexiloxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2,2'-metilen-bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenol]; el producto de transesterificación de 2-[3'-terc-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol con polietilenglicol 300;



en la que R = 3'-terc-butil-4'-hidroxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenilo, 2-[2'-hidroxi-3'-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenil]-benzotriazol; 2-[2'-hidroxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)-fenil]benzotriazol.

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

2.3. Ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y sin sustituir, por ejemplo salicilato de 4-terc-butil-fenilo, salicilato de fenilo, salicilato de octilfenilo, dibenzoil resorcinol, bis(4-terc-butilbenzoil)resorcinol, benzoil 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.

2.4. Acrilatos, por ejemplo  $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difenilacrilato de etilo,  $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difenilacrilato de isooctilo,  $\alpha$ -carbometoxicinamato de metilo,  $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil-p-metoxicinamato de metilo,  $\alpha$ -ciano- $\beta$ -metil-p-metoxicinamato de butilo,  $\alpha$ -carbometoxi-p-metoxicinamato de metilo, N-( $\beta$ -carbometoxi- $\beta$ -cianovinil)-2-metilindolina, tetra( $\alpha$ -ciano- $\beta,\beta$ -difenilacrilato de neopentilo).

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 1:2, con o sin ligandos adicionales tales como n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sales de níquel de los ésteres de monoalquilo, por ejemplo el éster de metilo o etilo, del ácido 4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilfosfónico, complejos de níquel de cetoximas, por ejemplo de 2-hidroxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, con o sin ligandos adicionales.

2.6. Aminas impedidas estéricamente, por ejemplo bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, bis(2,2,6,6-

5 tetrametil-4-piperidil)succinato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sebacato, n-butil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil-malonato 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-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)nitrotriacetato, tetraquis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, 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, bis(1,2,2,6,6-pentametil-piperidil)-2-n-butil-2-(2-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencil)-malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triaza-espiro[4,5]decano-2,4-diona, bis(1-octil-oxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)sebacato, bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)succinato, condensados lineales o cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, el condensado de 2-cloro-4,6-bis(4-n-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)-etano, el condensado de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butilamino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina y 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triaza-espiro[4,5]decano-2,4-diona, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, una mezcla de 4-hexadeciloxi- y 4-esteariloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, un condensado de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilendiamina y 4-ciclohexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, un condensado de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (N° de registro CAS [136504-96-6]); un condensado de 1,6-hexanodiamina y 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina así como N,N-dibutilamina y 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (N° de registro CAS [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-espiro-[4,5]decano, un producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicoundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-espiro-[4,5]decano y epiclorohidrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)oxicarbonil)-2-(4-metoxifenil)eteno, N,N'-bis-formil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-hexametilendiamina, un diéster de ácido 4-metoximetilmalónico con 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-oxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)]siloxano, un producto de reacción de copolímero de anhídrido de ácido maleico- $\alpha$ -olefina con 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina o 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina, 2,4-bis[N-(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina-4-il)-N-butilamino]-6-(2-hidroxi-etil)amino-1,3,5-triazina, 1-(2-hidroxi-2-metilpropoxi)-4-octadecanoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 5-(2-etilhexanoil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, Sanduvoor (Clariant; N° de registro CAS 106917-31-1), 5-(2-etilhexanoil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, el producto de reacción de 2,4-bis[(1-ciclohexiloxi-2,2,6,6-piperidina-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triazina con N,N'-bis(3-aminopropil)etilendiamina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(2,2,6,6-tetrametilpiperazina-3-ona-4-il)amino)-s-triazina, 1,3,5-tris(N-ciclohexil-N-(1,2,2,6,6-pentametilpiperazina-3-ona-4-il)amino)-s-triazina.

35 2.7. 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 sus mezclas 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.

40 2.8. 2-(2-Hidroxi-fenil)-1,3,5-triazinas, por ejemplo 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-dihidroxi-fenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(2-hidroxi-4-propil-oxifenil)-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-dodeciloxi-fenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxi-4-trideciloxi-fenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-(2-hidroxi-3-butiloxipropoxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-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-hexiloxi)fenil-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, 2-(2-hidroxi-fenil)-4-(4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5-triazina, 2-[2-hidroxi-4-[3-(2-etilhexil-1-oxi)-2-hidroxi-propiloxi]fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil-fenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(4-[2-etilhexiloxi]-2-hidroxi-fenil)-6-(4-metoxifenil)-1,3,5-triazina.

50 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-hidroxi-fenilpropionil)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.

55 4. Fosfitos y fosfonitos, por ejemplo fosfito de trifenilo, fosfitos de difenilalquilo, fosfitos de fenildialquilo, fosfito de tris(nonilfenilo), fosfito de trilauroil, fosfito de trioctadecilo, difosfito de distearilpentaeritritol, fosfito de tris(2,4-di-terc-butilfenilo), difosfito de diisodocilo y pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-dicumi-fenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de diisodocilo-xipentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)-pentaeritritol, difosfito de bis(2,4,6-tris(terc-butilfenil)pentaeritritol, trifosfito de triestearilo y sorbitol, difosfonito de tetraquis(2,4-di-terc-butilfenilo) y 4,4'-bifenileno, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-di-oxafosfocina, fosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)metilo, fosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)etilo, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12-metil-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2',2''-nitrolo-[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito], 2-

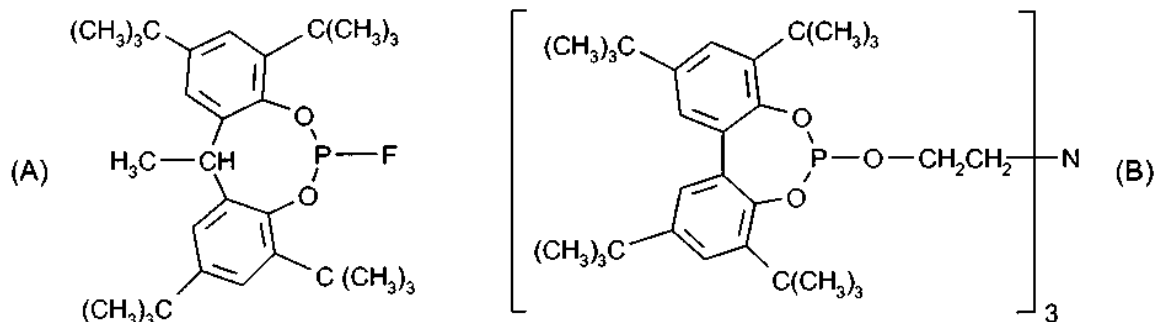


etilhexil(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito, dioxafosfirano.

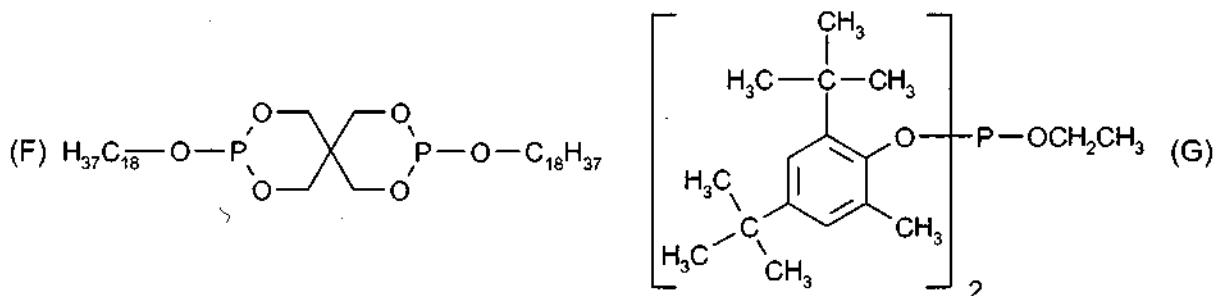
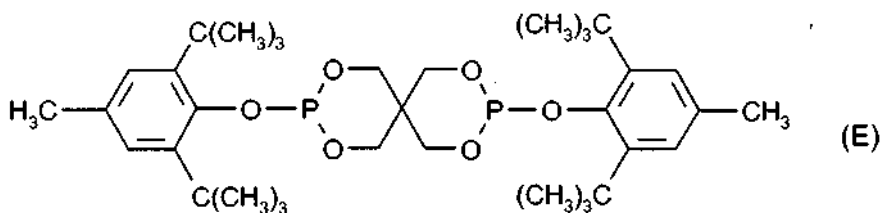
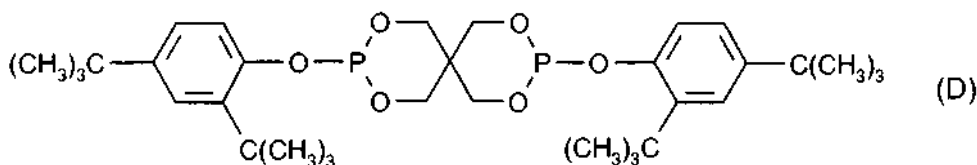
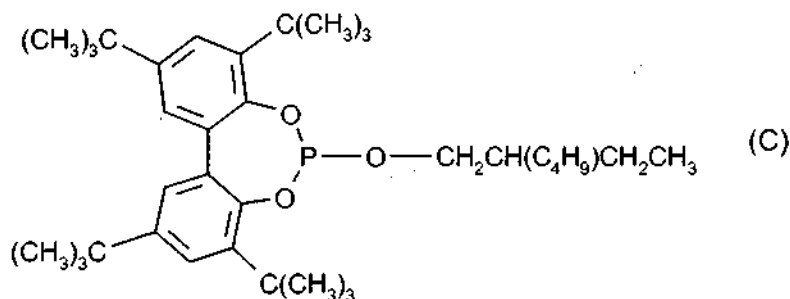
5-butil-5-etil-2-(2,4,6-tri-terc-butilfenoxi)1,3,2-

Los siguientes fosfitos son especialmente preferentes:

Fosfito de tris(2,4-di-terc-butilfenilo) (Irgafos®168, Ciba Specialty Chemicals Inc.), fosfito de tris(nonilfenilo),



5



10 5. Hidroxilaminas, por ejemplo N,N-dibencilhidroxilamina, N,N-diethylhidroxilamina, N,N-dioctilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-dioctadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N,N-dialquilhidroxilaminas derivadas de sebo amina hidrogenado.

15 6. Nitronas, por ejemplo, N-bencil-alfa-fenilnitrona, N-etil-alfa-metilnitrona, N-octil-alfa-heptilnitrona, N-lauril-alfa-undecilnitrona, N-tetradecil-alfa-tridecilnitrona, N-hexadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-octadecil-alfa-

heptadecilnitrona, N-hexadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-ocatadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-heptadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-octadecil-alfa-hexadecilnitrona, nitronas derivadas de N,N-dialquilhidroxilaminas derivadas de sebo amina hidrogenado.

5 7. Tiosinérgicos, por ejemplo tiodipropionato de dilaurilo, tiodipropionato de dimiristilo, tiodipropionato de diestearilo o disulfuro de diestearilo.

8. Secuestradores de peróxidos, por ejemplo ésteres del ácido β-tiodipropiónico, por ejemplo los ésteres de laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobenzoimidazol o la sal de cinc de 2-mercapto-benzoimidazol, dibutilditiocarbamato de cinc, disulfuro de dioctadecilo, tetraquis(β-dodecilmercapto)propionato de pentaeritritol.

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

15 10. Coestabilizadores básicos, por ejemplo melamina, polivinilpirrolidona, diciandiamida, cianurato de trialilo, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metales alcalinos y sales de metales alcalinotérreos de ácidos grasos superiores, por ejemplo estearato de calcio, estearato de cinc, behenato de magnesio, estearato de magnesio, ricinoleato sódico y palmitato potásico, pirocatecolato de antimonio o pirocatecolato de cinc.

20 11. Agentes de nucleación, por ejemplo sustancias inorgánicas, tales como talco, óxidos metálicos, tales como dióxido de titanio u óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos, preferentemente de metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos, tales como ácidos mono o policarboxílicos y las sales de los mismos, por ejemplo ácido 4-terc-butilbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato sódico o benzoato sódico; compuestos poliméricos, tales como copolímeros iónicos (ionómeros). Son especialmente preferentes 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetilbenciliden)sorbitol, 1,3:2,4-di(parametilbenciliden)sorbitol, y 1,3: 2,4-di(benciliden)sorbitol.

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

25 13. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulgentes, pigmentos, aditivos reológicos, catalizadores, agentes de control de flujo, blanqueadores ópticos, agentes antideflagrantes, agentes antiestáticos y agentes espumantes.

30 14. Benzofuranonas y indolinonas, por ejemplo las que se desvelan en los documentos de Patente U.S. 4.325.863; U.S. 4.338.244; U.S. 5.175.312; U.S. 5.216.052; U.S. 5.252.643; DE-A-4316611; DE-A-4316622; DE-A-4316876; EP-A-0589839, EP-A-0591102; EP-A-1291384 o 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 5,7-di-terc-butil-3-[4-(2-estearoiloxi-etoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-terc-butil-3-(4-[2-hidroxietoxi]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-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2-acetil-5-isooctilfenil)-5-isooctilbenzofuran-2-ona.

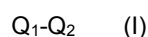
Estos aditivos adicionales se añaden habitualmente en una cantidad de un 0,1 a un 5 % en peso, en base al peso del sustrato polimérico termoplástico o elastomérico.

40 Un aspecto adicional de la invención es un procedimiento para la preparación de un artículo polimérico termoplástico o elastomérico antiestático que incorpora una composición como se ha descrito anteriormente en un sustrato polimérico termoplástico o elastomérico.

La preparación se puede realizar de una forma conocida por sí misma mediante la mezcla de dichos componentes y, si se desea, aditivos adicionales con el polímero usado mediante el uso de dispositivos conocidos por sí mismos, tales como calandrias, mezcladoras, amasadoras, o extrusoras. Los aditivos se pueden añadir individualmente o en una mezcla los unos con los otros. También es posible usar las denominadas mezclas maestras.

45 Se puede fabricar un polímero termoplástico antiestático de acuerdo con la presente invención en la forma deseada de una forma conocida. Tales procedimientos incluyen, por ejemplo, moler, calandrar, extruir, moldear por inyección, sinterizar, compresión/sinterizar o girar, también moldear por soplado extrusión, o procesar de acuerdo con el procedimiento plastisol. El polímero termoplástico antiestático también se puede procesar para formar materiales espumados.

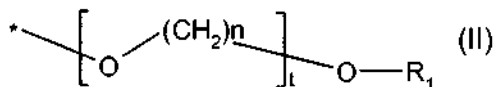
50 Dentro del ámbito de la presente invención también está el uso de un polímero de fórmula (I)



con un peso molecular de al menos 400 en la que

Q<sub>1</sub> es alquilo C<sub>20</sub>-C<sub>100</sub>, alqueno C<sub>20</sub>-C<sub>100</sub> o cicloalquilo C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub> que está sustituido con 1 a 5 grupos alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>100</sub>;

Q<sub>2</sub> es un grupo de fórmula (II)



en la que

R<sub>1</sub> es H o CH<sub>3</sub>;

5 n es un número de 2 a 6;

t es un número de 1 a 200; y

\* es el punto de unión

como aditivo antiestático para los polímeros termoplásticos o elastoméricos.

Preferentemente, se usa además una sal orgánica o inorgánica.

10 Las definiciones y preferencias que se han dado anteriormente se aplican por igual a todos los aspectos de la invención.

La presente invención se puede usar ventajosamente para aplicaciones antipolvo en envasado. El objetivo es conseguir una atracción de polvo minimizada y atractivo visual prolongado para el envasado rígido de productos de cuidado personal (cuidado capilar, baño y lucha, cuidado de la piel, Deo) y cuidado del hogar (detergentes, limpieza doméstica) o el envasado rígido de productos alimentarios perecederos (leche, mantequilla, margarina, yogur). Son polímeros de sustrato adecuados para estas aplicaciones: HDPE, PP, PS. Son etapas de procesamiento habituales, por ejemplo: moldeado por soplado extrusión (botellas), inyección (deo), laminado (termoformación para productos perecederos). Las estructuras de envasado pueden ser monocapa o multicapa.

15

20 También son de interés aplicaciones antiestáticas para envasado y transporte de productos electrónicos, envasado industrial o equipos de áreas protegidas de ESD (descarga electrostática). El objetivo es proteger dispositivos sensibles a la carga de sucesos de ESD (dispositivos electrónicos), minimizar los riesgos de explosión o ignición de mercancías inflamables, y aumentar el rendimiento y fiabilidad a largo plazo. Son polímeros de sustrato típicos PP y PS.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención.

25 Materiales usados: Unithox 350 (compuesto 101), Unithox 420 (compuesto 102), Unithox 520 (compuesto 103), Unithox 550 (compuesto 104), Unithox 720 (compuesto 105) y Unithox 750 (compuesto 106).

Sales:

NaTS es toluenosulfonato sódico, NaMes es metanosulfonato sódico, AcOK es la sal de potasio del ácido acético.

Poliestireno (PS), poliestireno natural Styron 484 de Dow Inc.

30 Polipropileno (PP), HC 115 MO de Borealis Inc.

Polietileno de alta densidad (HDPE), BL 2571 de Borealis Inc.

Polietileno de baja densidad (LDPE), Riblene FF 29 de Polimeri Europe Inc.

Mediciones

Ángulo de contacto:

35 Los ángulos de contacto de las cintas producidas se mide con un dispositivo de ángulo de contacto Dataphysics OCA 30, usando el procedimiento de gota sésil y agua como líquido de medición.

Resistividad superficial:

Los valores de resistividad superficial RS [Ohm/cuadrado] se mide en con un electrodo de aguja de muelle de forma análoga a la norma DIN 53482, con una tensión de 500 V, a 22 °C, con una humedad relativa (RH) del aire definida.

40 **Ejemplo 1: Procesamiento de cintas de extrusión de PS**

Para evaluar su procesabilidad en PS y sus propiedades superficiales, se incorporaron los compuestos de fórmula I en cintas de extrusión de poliestireno de acuerdo con el siguiente procedimiento:

45 El polvo de poliestireno Poliestireno Natural Styron 484 y el compuesto de fórmula I se secan en un horno de vacío durante ocho horas a 80 °C y 40 °C, respectivamente. Se añaden cantidades apropiadas de los compuestos de fórmula I al polvo de poliestireno seco para obtener formulaciones que contienen hasta un 20 % en peso de los compuestos. Las formulaciones se mezclan en una mezcladora turbo y se extruyen en una extrusora de tornillo doble (extrusora MiniLab de Thermo Electron Corporation) equipada con un troquel plano. Se producen de este modo cintas de poliestireno con un ancho de 5 mm y un espesor de aproximadamente 0,5 mm. La temperatura de procesamiento es de aproximadamente 200 °C. Los resultados se resumen en la siguiente Tabla 1.

El Ejemplo 1a es un ejemplo comparativo. Los Ejemplos 1b a 1m son ejemplos de la presente invención que describen formulaciones que incluyen los 3 componentes (a), (b) y (c). Estos muestran el beneficio de diversas sales y, en la mayoría de los casos, la buena procesabilidad y compatibilidad visual de los compuestos de fórmula I.

Tabla 1: Resultados para las cintas de extrusión de PS

Ejemplo	Aditivo	Ángulo de contacto [°]	RS [Ohm/cuad] @ 50 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 15 % de RH	Procesabilidad/Compatibilidad
1a	Ninguno	103	1,27E+15	2,36E+14	-
1b	10 % de 105:NaTS 98:2	101	3,66E+14		Buena
1c	20 % de 105:NaTS 98:2	94	7,14E+11	1,03E+13	Buena
1d	10 % de 106:NaTS 98:2	92	5,71E+13		Buena
1e	20 % de 106:NaTS 98:2	31	2,23E+09	1,33E+10	Frágil
1f	5 % de 105:AcOK 98:2	102	2,07E+14		Buena
1g	10 % de 105:AcOK 98:2	100	3,32E+11		Buena
1h	5 % de 106:AcOK 98:2	96	9,64E+13		Buena
1i	10 % de 106:AcOK 98:2	88	2,26E+13		Buena
1j	5 % de 105:NaMes 98:2	97	8,21E+13		Buena
1k	10 % de 105:NaMes 98:2	101	2,45E+11	2,38E+12	Frágil
1l	5 % de 106:NaMes 98:2	98	2,47E+14		Buena
1m	10 % de 106:NaMes 98:2	91	5,77E+13		Buena

### Ejemplo 2: Procesamiento de cintas de extrusión de PP

- 5 Para evaluar su procesabilidad en PP y sus propiedades superficiales, se incorporan los compuestos de fórmula I en cintas de extrusión de polipropileno de acuerdo con el siguiente procedimiento:

10 El polvo de polipropileno HC115MO y los compuestos de fórmula I se secan en un horno de vacío durante ocho horas a 80 °C y 40 °C respectivamente. Se añaden cantidades apropiadas de los compuestos de fórmula I al polvo de polipropileno seco para obtener formulaciones que contienen hasta un 20 % en peso de los compuestos. Las formulaciones se mezclan en una mezcladora turbo y se extruyen en una extrusora de tornillo doble (extrusora MiniLab de Thermo Electron Corporation) equipada con un troquel plano. Se producen de este modo cintas de polipropileno con un ancho de 5 mm y un espesor de aproximadamente 0,5 mm. La temperatura de procesamiento es de aproximadamente 220 °C. Los resultados se resumen en la Tabla 2.

- 15 El Ejemplo 2a es un ejemplo comparativo. Los Ejemplos 2b a 2m son ejemplos de la presente invención que describen formulaciones que incluyen los 3 componentes (a), (b) y (c).

Tabla 2: Resultados para cintas de extrusión de PP

Ejemplo	Aditivo	Ángulo de contacto [°]	RS [Ohm/cuad] @ 50 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 15 % de RH	Procesabilidad/Compatibilidad
2a	Ninguno	105	2,99E+14	1,73E+14	-
2b	10 % de 105:NaTS 98:2	75	2,69E+12	1,17E+13	Buena

(continuación)

Ejemplo	Aditivo	Ángulo de contacto [°]	RS [Ohm/cuad] @ 50 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 15 % de RH	Procesabilidad/Compatibilidad
2c	20 % de 105:NaTS 98:2	64			Buena
2d	10 % de 106:NaTS 98:2	97	2,20E+11	1,05E+12	Frágil
2e	20 % de 106:NaTS 98:2	91			Frágil
2f	5 % de 105:AcOK 98:2	56	1,63E+11	7,29E+11	Buena
2 g	10 % de 105:AcOK 98:2	47	8,91E+10	3,54E+12	Buena
2h	5 % de 106:AcOK 98:2	104	1,22E+13		Buena
2i	10 % de 106:AcOK 98:2	97	1,08E+13		Frágil
2j	5 % de 105:NaMes 98:2	50	4,07E+11	1,03E+13	Buena
2k	10 % de 105:NaMes 98:2	44	9,51E+10	1,96E+12	Buena
2l	5 % de 106:NaMes 98:2	100	4,59E+13		Buena
2m	10 % de 106:NaMes 98:2	62	2,31E+11	1,68E+12	Frágil

**Ejemplo 3: Procesamiento de cintas de extrusión de HDPE**

Para evaluar su procesabilidad en HDPE y sus propiedades superficiales, se incorporan los compuestos de fórmula I en cintas de extrusión de polietileno de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 5 El polvo de polietileno de alta densidad BL2571 y los compuestos de fórmula I se secan en un horno de vacío durante ocho horas a 80 °C y 40 °C respectivamente. Se añaden cantidades apropiadas de los compuestos de fórmula I al polvo de polietileno seco para obtener formulaciones que contienen hasta un 20 % en peso de los compuestos. Las formulaciones se mezclan en una mezcladora turbo y se extruyen en una extrusora de tornillo doble (extrusora MiniLab de Thermo Electron Corporation) equipada con un troquel plano. Se produce de este modo
- 10 cintas de polietileno con un ancho de 5 mm y un espesor de aproximadamente 0,5 mm. La temperatura de procesamiento es de aproximadamente 220 °C. Los resultados se resumen en la Tabla 3.

El Ejemplo 3a es un ejemplo comparativo. Los Ejemplos 3b a 3e son ejemplos de la presente invención que describen formulaciones que incluyen los 3 componentes (a), (b) y (c). Los mejores ejemplos son 3b y 3c.

Tabla 3: Resultados para cintas de extrusión de HDPE

Ej.	Aditivo	Ángulo de contacto [°]	RS [Ohm/cuad] @ 50 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 30 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 15 % de RH	Procesabilidad/Compatibilidad
3a	Ninguno	88	3,32E+13	6,16E+13	2,11E+14	-
3b	10 % de 105:NaTS 98:2	84	1,26E+10	2,20E+11	2,34E+12	Buena
3c	20 % de 105:NaTS 98:2	68	2,04E+10	2,11E+11	5,36E+11	Buena
3d	10 % de 106:NaTS 98:2	-	4,27E+08	6,42E+09	3,76E+10	Frágil
3e	20 % de 106:NaTS 98:2	-	5,88E+08	1,93E+09	5,39E+09	Frágil

**Ejemplo 4: Procesamiento de placas moldeadas por inyección de PS**

Para evaluar su procesabilidad en PS y sus propiedades superficiales, se incorporan los nuevos compuestos de la fórmula I en placas moldeadas por inyección de poliestireno de acuerdo con el siguiente procedimiento:

5 El polvo de poliestireno Poliestireno Natural Styron 484 y los compuestos de fórmula I se secan en un horno de vacío durante ocho horas a 80 °C y 40 °C respectivamente. Se añaden cantidades apropiadas de los compuestos de fórmula I al polvo de poliestireno seco para obtener formulaciones que contienen hasta un 20 % en peso de los compuestos. Las formulaciones se mezclan en una mezcladora turbo y se componen en microgránulos en una extrusora de tornillo doble (MiniLab o PolyLab de Thermo Electron Corp.) y además se moldean por inyección en placas más grandes de un ancho de 85 mm, longitud de 90 mm y espesor de 2 mm usando una máquina de moldeo por inyección (Arbug 320S). La temperatura de procesamiento es de aproximadamente 200 °C. Los resultados se resumen en la Tabla 4.

Los Ejemplos 4a y 4d son ejemplos comparativos. Los Ejemplos 4b y 4c son ejemplos de la presente invención que describen formulaciones que comprenden los 3 componentes (a), (b) y (c).

Tabla 4: Resultados para placas grandes moldeadas por inyección de PS

Ejemplo	Aditivo	Ángulo de contacto [°]	RS [Ohm/cuad] @ 50 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 15 % de RH	Procesabilidad/Compatibilidad
4a	Ninguno	97	2,14E+15	2,78E+15	-
4b	5 % de 102:AcOK 98:2	87	5,56E+13		Buena
4c	10 % de 102:AcOK 98:2	81	4,39E+12	1,70E+13	Buena
4d comp.	10 % de 102 sin sal	85	3,08E+13	1,46E+14	Buena

**Ejemplo 5: Procesamiento de placas moldeadas por inyección de PP**

15 Para evaluar su procesabilidad en PP y sus propiedades superficiales, se incorporan los compuestos de la fórmula I en placas moldeadas por inyección de polipropileno de acuerdo con el siguiente procedimiento:

20 El polvo de polipropileno HC115MO y los compuestos de fórmula I se secan en un horno de vacío durante ocho horas a 80 °C y 40 °C respectivamente. Se añaden cantidades apropiadas de los compuestos de fórmula I al polvo de polipropileno seco para obtener formulaciones que contienen hasta un 20 % en peso de los compuestos. Las formulaciones se mezclan en una mezcladora turbo y se componen en microgránulos en una extrusora de tornillo doble (MiniLab o PolyLab de Thermo Electron Corp.) y además se moldean por inyección en placas de un ancho de 30 mm, longitud de 40 mm y espesor de 2 mm usando una máquina de moldeo por microinyección (BabyPlast de CronoPlast) o en placas más grandes de un ancho de 85 mm, longitud de 90 mm y espesor de 2 mm usando una máquina de moldeo por inyección (Arbug 320S). La temperatura de procesamiento es de aproximadamente 220 °C. Los resultados se resumen en las Tablas 5a y 5b.

25 El Ejemplo 5a es un ejemplo de comparación. Los Ejemplos 5b, 5c, 5d son ejemplos de la presente invención que describen formulaciones que incluyen los 3 componentes (a), (b) y (c).

Tabla 5 (a): Resultados para placas pequeñas moldeadas por inyección de PP

Ejemplo	Aditivo	Ángulo de contacto [°]	RS [Ohm/cuad] @ 50 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 15 % de RH	Procesabilidad/Compatibilidad
5a	Ninguno	107	8,08E+14	8,85E+14	-
5b	10 % de 105:NaTS 98:2	51	3,77E+11	6,43E+11	Buena
5c	20 % de 105:NaTS 98:2	39	1,71E+11	1,01E+12	Buena
5d	10 % de 106:NaTS 98:2	96	1,52E+14		Buena

Tabla 5 (b): Resultados para placas grandes moldeadas por inyección de PP

Ejemplo	Aditivo	Ángulo de contacto [°]	RS [Ohm/cuad] @ 50 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 15 % de RH	Procesabilidad/Compatibilidad
5e	Ninguno	101	4,44E+14	6,20E+14	-
5f	5 % de 102:AcOK 98: 2	19	1,19E+11	5,10E+11	Buena/Amarillo
5 g	10 % de 102:AcOK 98:2	17	3,16E+10	1,46E+11	Buena/Amarillo
5h comp.	10 % de 102 sin sal	22	3,28E+11	1,02E+12	Buena
5k comp.	5 % de 103 sin sal	61,5	3,45E+11	2,18E+12	Buena
5l	5 % de 103: AcOK 98: 2	53	9,86E+10	6,67E+11	Buena/Amarillo

**Ejemplo 6: Procesamiento de placas moldeadas por inyección de HDPE**

Para evaluar su procesabilidad en HDPE y sus propiedades superficiales, se incorporan los compuestos de la fórmula I en placas moldeadas por inyección de polietileno de alta densidad de acuerdo con el siguiente procedimiento:

El polvo de polietileno de alta densidad BL2571 y los compuestos de fórmula I se secan en un horno de vacío durante ocho horas a 80 °C y 40 °C respectivamente. Se añaden cantidades apropiadas de los compuestos de fórmula I al polvo de polietileno seco para obtener formulaciones que contienen hasta un 20 % en peso de los compuestos. Las formulaciones se mezclan en una mezcladora turbo y se componen en microgránulos en una extrusora de tornillo doble (MiniLab o PolyLab de Thermo Electron Corp.) y además se moldean por inyección en placas de un ancho de 30 mm, longitud de 40 mm y espesor de 2 mm usando una máquina de moldeo por microinyección (BabyPlast de CronoPlast). La temperatura de procesamiento es de aproximadamente 220 °C. Los resultados se resumen en la Tabla 6.

El Ejemplo 6a es un ejemplo de comparación. Los Ejemplos 6b a 6e son ejemplos de la presente invención que describen formulaciones que incluyen los 3 componentes (a), (b) y (c).

Tabla 6: Resultados para placas pequeñas moldeadas por inyección de HDPE

Ej.	Aditivo	Ángulo de contacto [°]	RS [Ohm/cuad] @ 50 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 30 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 15 % de RH	Procesabilidad/Compatibilidad
6a	Ninguno	100	6,67E+14	2,95E+14	8,08E+14	-
6b	10 % de 105: NaTS 98:2	66	7,88E+13			Buena
6c	20 % de 105: NaTS 98:2	-	8,85E+13			Buena
6d	10 % de 106: NaTS 98:2	94	2,34E+11	6,39E+12	1,75E+13	Buena
6e	20 % de 106: NaTS 98:2	82	1,51E+10	1,57E+11	4,33E+11	Frágil

**Ejemplo 7: Procesamiento de botellas moldeadas por soplado de PP**

Para evaluar su procesabilidad en PP y sus propiedades superficiales, se incorporan los compuestos de la fórmula I en botellas moldeadas por soplado de polipropileno de acuerdo con el siguiente procedimiento:

El polvo de polipropileno HC115MO y los compuestos de fórmula I se secan en un horno de vacío durante ocho horas a 80 °C y 40 °C respectivamente. Se añaden cantidades apropiadas de los compuestos de fórmula I al polvo de polipropileno seco para obtener formulaciones que contienen hasta un 20 % en peso de los compuestos. Las formulaciones se mezclan en una mezcladora turbo y se componen en microgránulos en una extrusora de tornillo doble (MiniLab o PolyLab de Thermo Electron Corp.) y además se moldean por soplado en botellas de 50-100 ml (usando una extrusora LE25-30 y una máquina de moldeo por inyección LBM-125 ambas de Labtech). La temperatura de procesamiento es de aproximadamente 220 °C. Los resultados se resumen en la Tabla 7.

El Ejemplo 7a es un ejemplo comparativo. Los Ejemplos 7b a 7g son ejemplos de la presente invención que describen formulaciones que incluyen los 3 componentes (a), (b) y (c). Los mejores ejemplos son 7b a 7e que describen la reducción de la resistividad superficial y buena procesabilidad y compatibilidad visual.

Tabla 7: Resultados para botellas moldeadas por soplado de PP

Ejemplo	Aditivo	Ángulo de contacto [°]	RS [Ohm/cuad] @ 50 % de RH	RS [Ohm/cuad] @ 30 % de RH	Compatibilidad
7a	Ninguno	94	1,07E+15	5,63E+14	-
7b	0,9 % de 102:0,05 % de NaTos	-	3,91E+10	4,59E+11	Buena
7c	1,5 % de 102:0,1 % de NaTos	-	4,45E+10	6,46E+10	Buena
7d	5 % de 102:0,1 % de NaTos	85	2,00E+10	7,96E+10	Buena
7e	5 % de 105:0,1 % de NaTos	70	9,68E+10	5,45E+11	Buena
7f	5 % de 106:0,1 % de NaTos	86	1,70E+15	1,00E+15	Buena
7g	5 % de 106:0,1 % de NaMes	-	8,68E+14	9,24E+14	Buena

**Ejemplo 8: Procedimiento usado para la evaluación de la permanencia del efecto superficial**

- 5 La permanencia de la resistividad superficial se evalúa usando el siguiente procedimiento. La muestra se sumerge en agua destilada a una temperatura y durante un tiempo determinados. Se deja que se seque al aire ambiente durante 24 horas o un periodo más corto y se mide inmediatamente con una humedad relativa del aire de un 50 % sin acondicionamiento y de nuevo después de un acondicionamiento prolongado con una humedad relativa del aire de un 50 %. La Tabla 10 resume la duración del efecto superficial. Las muestras son placas moldeadas por inyección de PP a gran escala obtenidas de acuerdo con la descripción del Ejemplo 5.

El Ejemplo 8a es sin aditivo antiestático. Los Ejemplos 8b a 8e son ejemplos de la presente invención.

Los resultados indican que casi no existe ningún cambio observado entre el valor inicial medido después del procesamiento y después del tratamiento de extracción de agua, demostrando de este modo la permanencia de los aditivos investigados.

Tabla 10: Permanencia del efecto superficial obtenido en polipropileno

Ej.	Aditivo (RS Ohm/cuad] @ 50 % de de RH)	Valor inicial después del procesamiento	I	II	III	IV
8a	Ninguno	4,44E+14	4,49E+14 (i)	3,66E+15	6,02E+14 (i)	2,05E+15
8b	5 % de 102:AcOK 98:2	1,19E+11	1,44E+11 (i)	6,55E+10	3,56E+11(i)	3,41E+11
8c	10 % de 102:AcOK 98:2	3,16E+10	7,39E+10(i)	3,18E+10	3,09E+11(i)	4,53E+11
8d	5 % de 102:AcOK 98:2	1,19E+11	5,51 E+11(ii)	-	6,83E+11(ii)	-
8e	10 % de 102:AcOK 98:2	3,16E+10	6,75E+11(ii)	-	2,59E+11 (ii)	-

I Después de sumergir la muestra en agua a temperatura ambiente durante 60 minutos y secar en aire ambiente durante (i) 24 horas o (ii) 15 min (sin acondicionamiento)  
 II Después de acondicionamiento posterior durante 3 días con una humedad relativa de un 50 %  
 III Después de sumergir la misma muestra en agua a temperatura ambiente durante un periodo adicional de 24 horas y secar en aire ambiente durante (i) 24 horas o (ii) 15 min (sin acondicionamiento)  
 IV Después de acondicionamiento posterior durante 3 días con una humedad relativa de un 50 %

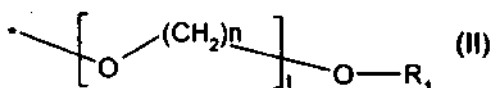


## REIVINDICACIONES

1. Composición que comprende

a) un sustrato polimérico termoplástico o elastomérico,

5 b) un polímero antiestático de fórmula (I)  $Q_1-Q_2$  (I) con un peso molecular de al menos 400 en la que  $Q_1$  es alquilo  $C_{20}-C_{100}$ , alqueno  $C_{20}-C_{100}$  o cicloalquilo  $C_5-C_{12}$  que está sustituido con 1 a 5 grupos alquilo  $C_1-C_{100}$ ;  
 $Q_2$  es un grupo de fórmula (II)



en la que

$\text{R}_1$  es H o  $\text{CH}_3$ ;

$n$  es un número de 2 a 6;

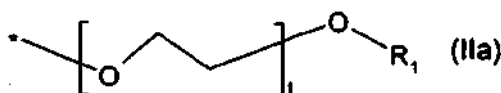
$t$  es un número de 1 a 200;

\* es el punto de unión y

15 c) una sal inorgánica u orgánica que está seleccionada entre el grupo que consiste en  $\text{LiClO}_4$ ,  $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{LiBF}_4$ ,  $\text{NaBF}_4$ ,  $\text{KBF}_4$ ,  $\text{NaCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{KPF}_6$ ,  $\text{KCF}_3\text{SO}_3$ ,  $\text{KC}_4\text{F}_9\text{SO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{PF}_6)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{ClO}_4)_2$ ,  $\text{Zn}(\text{PF}_6)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2$ , la sal de Na o K de ácido fosfórico, de un ácido carboxílico  $C_1-C_{18}$ , de un ácido sulfónico aromático o alifático.

2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1 en la que  $Q_1$  es alquilo  $C_{20}-C_{100}$ .

3. Composición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 en la que  $Q_2$  es un grupo de fórmula (IIa)

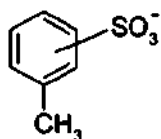


en la que

$\text{R}_1$  es H o  $\text{CH}_3$  y

$t$  es un número de 1 a 50.

4. Composición de acuerdo con la reivindicación 3 en la que la sal es la sal de  $\text{Na}^+$  o  $\text{K}^+$  de  $\text{CH}_3-\text{SO}_3^-$ ,  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$  o



5. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el sustrato polimérico termoplástico o elastomérico es una poliolefina, un poliestireno, un copolímero de acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS), un polímero de ácidos  $\alpha,\beta$ -insaturados, un polímero que contiene halógeno, un homo o copolímero de éteres cíclicos, un polímero de alcoholes y aminas insaturados, un poliactal, un óxido de polifenileno, un poliuretano, una poliamida, un poliéster, una poliurea, un policarbonato, una polisulfona o caucho natural.

6. Composición de acuerdo con la reivindicación 5, en la que el sustrato polimérico termoplástico o elastomérico es una poliolefina, un poliestireno, un copolímero de acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS), un polímero de ácidos  $\alpha,\beta$ -insaturados, un polímero que contiene halógeno o un homo o copolímero de éteres cíclicos.

7. Composición de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el sustrato polimérico termoplástico o elastomérico es cloruro de polivinilo (PVC), polietileno, poliestireno o polipropileno.

8. Composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que el polímero antiestático de fórmula (I) está presente en una cantidad de un 0,1 % a un 30 % en peso, en base al peso del sustrato polimérico termoplástico o elastomérico.

9. Composición de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en la que la sal inorgánica u orgánica está presente en una cantidad de un 0,1 % a un 10 % en peso, en base al peso del sustrato polimérico termoplástico o elastomérico.

10. Composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además un aditivo seleccionado entre el grupo que consiste en un absorbente UV, una amina impedida estéricamente, un antioxidante fenólico, un fosfito o fosfonito y una benzofuranona o indolinona.

11. Procedimiento de preparación de un artículo polimérico termoplástico o elastomérico antiestático que comprende incorporar una composición de acuerdo con la reivindicación 1 en un sustrato polimérico termoplástico o elastomérico.