

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 494**

51 Int. Cl.:

C09B 1/06 (2006.01)

C09B 69/02 (2006.01)

C09B 69/04 (2006.01)

C09B 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07730264 .4**

96 Fecha de presentación: **20.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2032657**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.03.2009**

54 Título: **COMPOSICIONES TERMOCRÓMICAS REVERSIBLES.**

30 Prioridad:
23.06.2006 EP 06115941

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.01.2012

73 Titular/es:
BASF SE
67056 LUDWIGSHAFEN, DE

72 Inventor/es:
FISCHER, Walter;
BASBAS, Abdel-Ilah;
BRUNNER, Martin y
BENZ, Rolf

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

ES 2 371 494 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

Composiciones Termocrómicas Reversibles

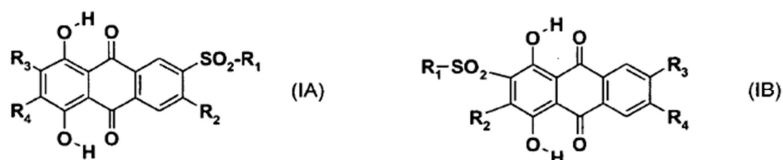
La presente invención pertenece a un sistema termocrómico reversible que comprende una 1,4-dihidroxi-antraquinona sustituida o no sustituida y un derivado de 2,2,6,6-tetrametilpiperidina, y con una composición que comprende el sistema termocrómico reversible y un material portador así como también con 1,4-dihidroxi-antraquinonas sustituidas o no sustituidas novedosas.

Los sistemas termocrómicos orgánicos reversibles conocidos consisten de un formador de color básico tal como un tinte leuco y un desarrollador ácido tal como un compuesto fenólico. En frío, estos componentes son una sal de color oscuro y luego de calentamiento se disocian por encima de una cierta temperatura para formar una mezcla incolora. En frío se forma de nuevo la sal de color oscuro. Las desventajas principales son la pobre fotoestabilidad del formador de color básico y el desarrollador ácido y se puede retardar el cambio de color y tales sistemas tienen una estabilidad térmica reducida que es una desventaja en los artículos plásticos preparados mediante extrusión. Una desventaja adicional es que el sistema produce color solo en un estado (a temperatura fría).

El sistema de acuerdo con esta invención no tiene estas desventajas como los compuestos utilizados que pueden tener una mayor fotoestabilidad y menos o ningún retardo del cambio de color. Por ejemplo, el cambio de color es completamente reversible y esencialmente no hay fatiga después de muchos ciclos de calor-frío. El sistema o compuesto de acuerdo con esta invención cambia el color luego de calentamiento y regresa al color original luego de enfriamiento. Así a temperatura fría el sistema o compuesto es una forma química y luego de calentamiento el sistema o el compuesto cambia de color y está en otra forma química. En el presente caso, una forma (a mayor temperatura) es un derivado 1,4-dihidroxi-antraquinona junto con un derivado 2,2,6,6-tetrametilpiperidina y la otra forma (a temperatura fría) es la sal correspondiente formada por el anión antraquinona correspondiente y el catión 2,2,6,6-tetrametilpiperidinio. En un área circundante fría, el color es, por ejemplo, azul o azul rojizo que se torna luego de calentamiento, por ejemplo, a rojo o naranja. Los derivados 1,4-dihidroxi-antraquinona son térmicamente muy estables ya que se pueden extrudir a alta temperatura que se requiere para la incorporación en los polímeros termoplásticos comunes.

La JP -A- 57 042 601 describe una manta eléctrica repelente de mosquitos que comprende 1,4-dibutilaminoantraquinona como una tintura termocrómica.

La presente invención pertenece en particular a un sistema termocrómico reversible que comprende a) un compuesto de la fórmula (IA) o un tautómero del mismo, o un compuesto de la fórmula (IB) o un tautómero del mismo



en donde

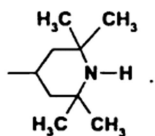
R₁ es alquilo C₁-C₁₈, alquenoilo C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; fenilo, fenilo sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilaquilo C₇-C₁₂;

R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

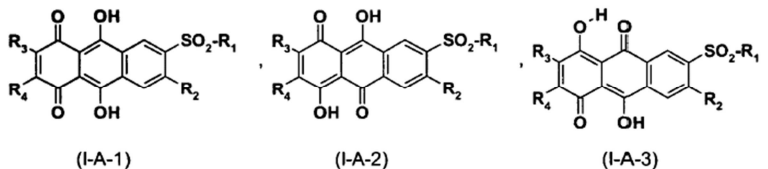
R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, alquenoilo C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; fenilo, fenilo sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilaquilo C₇-C₁₂; y

R es alquilo C₁-C₁₈, alquenoilo C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; fenilo, fenilo sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilaquilo C₇-C₁₂; y

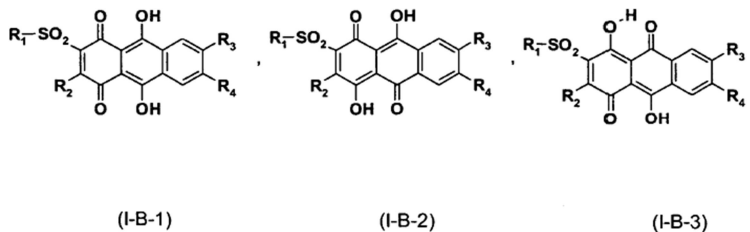
b) un compuesto que contiene un grupo de la fórmula



Ejemplos de los tautómeros correspondientes de la fórmula (IA) son



Ejemplos de los tautómeros correspondientes de la fórmula (IB) son



5

Ejemplos de alquilo C₁-C₁₈ son metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, tert-butilo, 2-etilbutilo, n-pentilo, isopentilo, 1-metilpentilo, 1,3-dimetilbutilo, n-hexilo, 1-metilhexilo, n-heptilo, 2-metilheptilo, 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, tetradecilo, hexadecilo y octadecilo.

10 Ejemplos de alqueno C₂-C₁₈ son vinilo, alilo, butenilo, pentenilo, hexenilo, heptenilo, octenilo, nonenilo, decenilo, undecenilo, dodecenilo, tetradecenilo, hexadecenilo y octadecenilo. El término alqueno también comprende residuos con más de un enlace doble que se puede conjugar o no conjugar. Se prefiere alqueno con un enlace doble, en particular alilo.

15 Ejemplos de cicloalquilo C₃-C₁₂ son ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclooctilo, ciclodecilo y dodecilo. Se prefiere ciclohexilo.

Ejemplos de cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄ son metilciclopentilo, dimetilciclopentilo y metilciclohexilo.

Un ejemplo preferido de fenilo sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄ es metilfenilo.

Un ejemplo preferido de fenilalquilo C₇-C₉ es bencilo.

20 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención

R₁ es alquilo C₈-C₁₈, alilo, ciclohexilo, fenilo o bencilo;

R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₀, alilo, ciclohexilo, fenilo o bencilo; y

R es alquilo C₈-C₁₈, alilo, ciclohexilo, fenilo o bencilo.

25 De acuerdo con otra realización preferida de la presente invención

R₁ es alquilo C₈-C₁₈ o fenilo;

R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno o alquilo C₁-C₄; y

R es alquilo C₈-C₁₈ o fenilo.

De acuerdo con una realización particularmente preferida

5 R₁ es alquilo C₁₀-C₁₈;

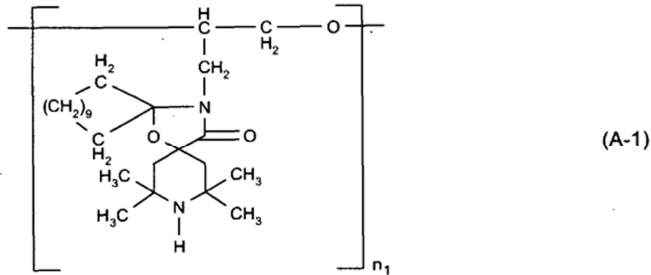
R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno o alquilo C₁-C₄; y

R es alquilo C₁₀-C₁₈.

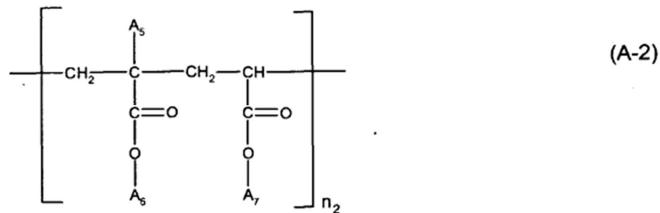
Ejemplos adecuados del componente b) se mencionan adelante:

10 un compuesto de la fórmula (A-1)



en donde n₁ es un número de 2 a 50.

Un compuesto de la fórmula (A-2)



15 en donde n₂ es un número de 2 a 50,

A₅ es hidrógeno o alquilo C₁-C₄, los radicales A₆ y A₇ independientemente uno del otro son alquilo C₁-C₄ o un grupo de la fórmula (a-1)



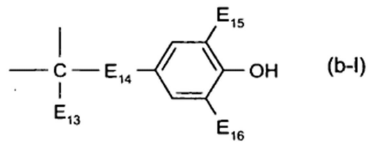
20 en donde A₈ es hidrógeno; con la condición que por lo menos el 50 % de los radicales A₇ son un grupo de la fórmula (a-1).

Un compuesto de la fórmula (B-1)



en la que

- 5 E₁₁ es hidrógeno,
 m₁ es 1, 2 o 4,
 si m₁ es 1, E₁₂ es alquilo C₁-C₂₅,
 si m₁ es 2, E₁₂ es alquileo C₁-C₁₄ o un grupo de la fórmula (b-I)

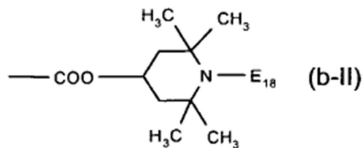


- 10 en donde E₁₃ es alquilo C₁-C₁₀ o alquenido C₂-C₁₀, E₁₄ es alquileo C₁-C₁₀, y
 E₁₅ y E₁₆ independientemente uno del otro son alquilo C₁-C₄, ciclohexilo o metilciclohexilo, y si m₁ es 4, E₁₂ es alcanotetrailo C₄-C₁₀.

Un compuesto de la fórmula (B-2)

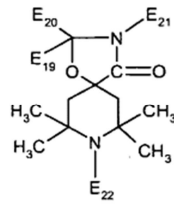


- 15 en el que dos de los radicales E₁₇ son -COO-(alquilo C₁-C₂₀), y
 dos de los radicales E₁₇ son un grupo de la fórmula (b-II)



con E₁₈ son hidrógeno.

Un compuesto de la fórmula (B-3)



(B-3)

En la que E₁₉ y E₂₀ juntos forman alquileno C₂-C₁₄,

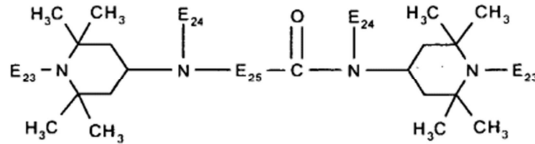
E₂₁ es hidrógeno o un grupo -Z₁-COO-Z₂,

Z₁ es alquileno C₂-C₁₄, y

5 Z₂ es alquilo C₁-C₂₄, y

E₂₂ es hidrógeno.

Un compuesto de la fórmula (B-4)

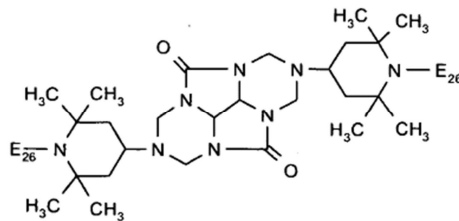


(B-4)

en donde los radicales E₂₃ son hidrógeno,

10 los radicales E₂₄ independientemente uno del otro son hidrógeno o alquilo C₁-C₁₂, y E₂₅ es alquileno C₁-C₁₀ o alquilideno C₃-C₁₀.

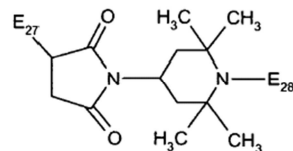
Un compuesto de la fórmula (B-5)



(B-5)

en donde los radicales E₂₆ son hidrógeno.

15 Un compuesto de la fórmula (B-6)

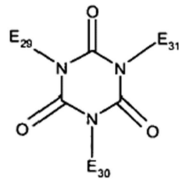


(B-6)

en el que E₂₇ es alquilo C₁-C₂₄, y

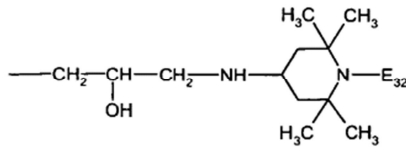
E₂₈ es hidrógeno.

Un compuesto de la fórmula (B-7)



(B-7)

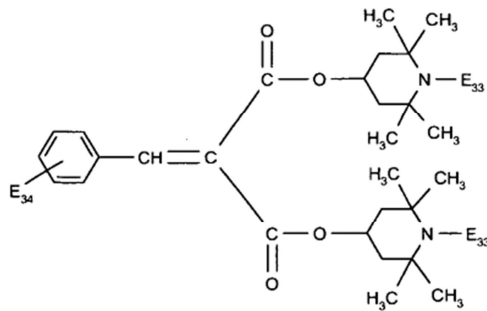
en el que E₂₉, E₃₀ y E₃₁ independientemente uno del otro son un grupo de la fórmula (b-III)



(b-III)

en donde E₃₂ es hidrógeno.

5 Un compuesto de la fórmula (B-8)

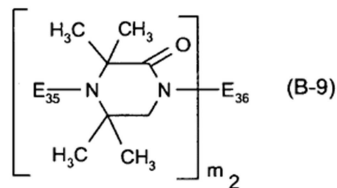


(B-8)

en donde los radicales E₃₃ son hidrógeno, y

E₃₄ es hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂ o alcoxi C₁-C₁₂.

Un compuesto de la fórmula (B-9)



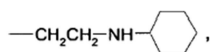
(B-9)

10

en donde m₂ es 1, 2 o 3,

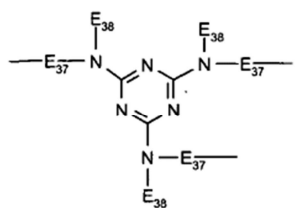
E₃₅ es hidrógeno, y

cuando m₂ es 1, E₃₆ es un grupo



15 cuando m₂ es 2, E₃₆ es alquileo C₂-C₂₂, y

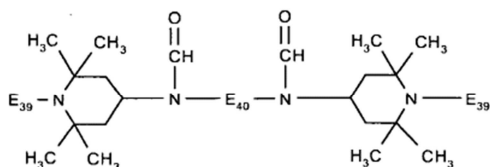
cuando m₂ es 3, E₃₆ es un grupo de la fórmula (b-IV)



(b-IV)

en donde los radicales E₃₇ independientemente uno del otro son alquileno C₂-C₁₂, y los radicales E₃₈ independientemente uno del otro son alquilo C₁-C₁₂ o cicloalquilo C₅-C₁₂.

Un compuesto de la fórmula (B-10)



(B-10)

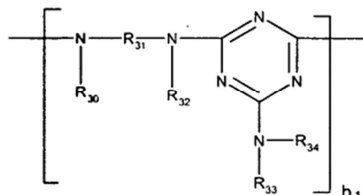
5

en donde

los radicales E₃₉ son hidrógeno, y

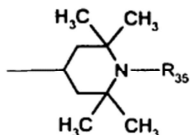
E₄₀ es alquileno C₂-C₂₂, cicloalquileno C₅-C₇, alquileno C₁-C₄di(cicloalquileno C₅-C₇), fenileno o fenilenodi (alquileno C₁-C₄).

10 Un compuesto de la fórmula (C-1)



(C-1)

en el que R₃₀, R₃₂, R₃₃ y R₃₄ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂, cicloalquilo C₅-C₁₂, alquilo C₁-C₄-cicloalquilo C₅-C₁₂ sustituido, fenilo, fenilo que es sustituido por -OH y/o alquilo C₁-C₁₀; fenilaquilo C₇-C₉, fenilaquilo C₇-C₉ que se sustituye en el radical fenilo por -OH y/o alquilo C₁-C₁₀; o un grupo de la fórmula (c-1)



(c-1)

15

R₃₁ es alquileno C₂-C₁₈, cicloalquileno C₅-C₇ o alquileno C₁-C₄di(cicloalquileno C₅-C₇), o los radicales R₃₀, R₃₁ y R₃₂, juntos con los átomos de nitrógeno a los que se unen, forman un anillo heterocíclico de 5 a 10 miembros, o

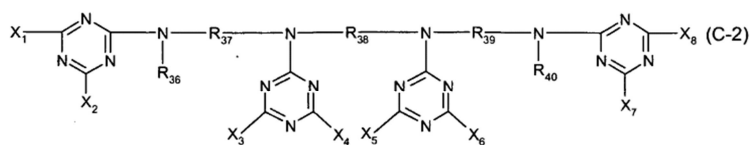
R₃₃ y R₃₄, juntos con el átomo de nitrógeno a los que se unen, forman un anillo heterocíclico de 5 a 10 miembros,

R₃₅ es hidrógeno, y

20 b₁ es un número de 2 a 50,

con la condición que por lo menos uno de los radicales R₃₀, R₃₂, R₃₃ y R₃₄ es un grupo de la fórmula (c-1).

Un compuesto de la fórmula (C-2)



en donde R₃₆ y R₄₀ independientemente uno del otro son hidrógeno o alquilo C₁-C₁₂, R₃₇, R₃₈ y R₃₉ independientemente uno del otro son alquileno C₂-C₁₀, y X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇ y X₈ independientemente uno del otro son un grupo de la fórmula (c-II),

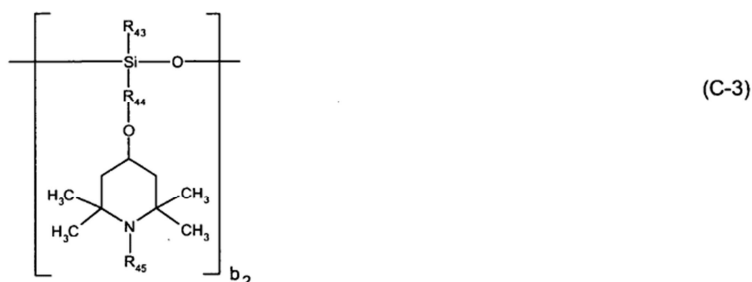


5

en el que R₄ es hidrógeno, alquilo C₁-C₁₂, cicloalquilo C₅-C₁₂, alquilo C₁-C₄-cicloalquilo C₅-C₁₂ sustituido, fenilo, -OH- y/o alquilo C₁-C₁₀- fenilo sustituido, fenilalquilo C₇-C₉, fenilalquilo C₇-C₉ que se sustituye en el radical fenilo por -OH y/o alquilo C₁-C₁₀; o un grupo de la fórmula (c-I) como se definió anteriormente, y

R₄₂ es hidrógeno.

10 Un compuesto de la fórmula (C-3)



en el que

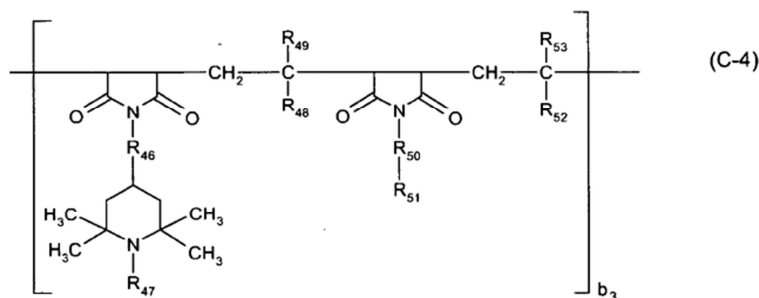
R₄₃ es alquilo C₁-C₁₀, cicloalquilo C₅-C₁₂, alquilo C₁-C₄-cicloalquilo C₅-C₁₂ sustituido, fenilo o alquilo C₁-C₁₀-fenilo sustituido,

15 R₄₄ es alquileno C₃-C₁₀,

R₄₅ es hidrógeno, y

b₂ es un número de 2 a 50.

Un compuesto de la fórmula (C-4)



20 en el que

R₄₆ y R₅₀ independientemente uno del otro son un enlace directo o un grupo -N(X₉)-CO-X₁₀-CO-N(X₁₁)-, en donde X₉ y X₁₁ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₈, cicloalquilo C₅-C₁₂, fenilo, fenilaquilo C₇-C₉ o un grupo de la fórmula (c-I),

X₁₀ es un enlace directo o alquileo C₁-C₄,

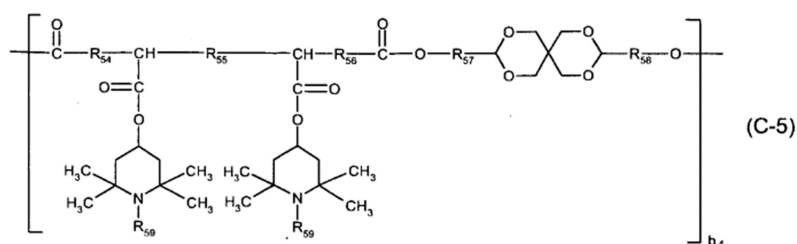
5 R₄₇ es hidrógeno,

R₄₈, R₄₉, R₅₂ y R₅₃ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₃₀, cicloalquilo C₅-C₁₂ o fenilo,

R₅₁ es hidrógeno, alquilo C₁-C₃₀, cicloalquilo C₅-C₁₂, fenilo, fenilaquilo C₇-C₉ o un grupo de la fórmula (c-I), y

b₃ es un número de 1 a 50.

Un compuesto de la fórmula (C-5)



10

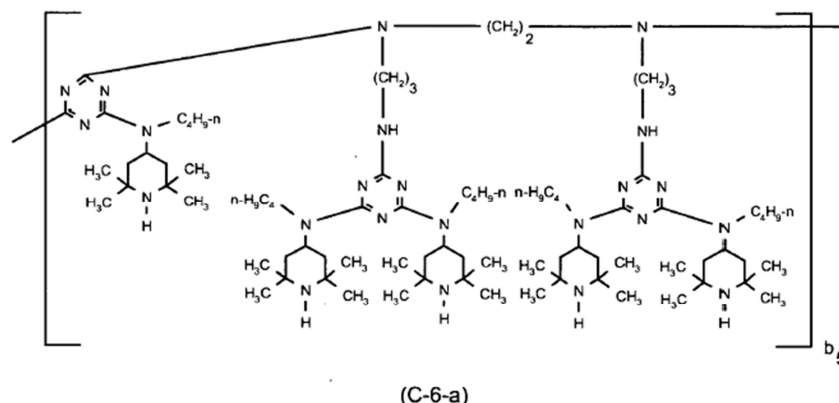
en el que

R₅₄, R₅₅, R₅₆, R₅₇ y R₅₈ independientemente uno del otro son un enlace directo o alquileo C₁-C₁₀,

R₅₉ es hidrógeno, y

b₄ es un número de 1 a 50.

15 Un compuesto de la fórmula (C-6-a)



en donde b₅ es un número de 2 a 20.

Para las aminas estéricamente impedidas, los términos mencionados comprenden, por ejemplo, los siguientes significados:

20 Ejemplos de alquilo que tienen hasta 30 átomos de carbono son metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, tertbutilo, 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, eicosilo, docosilo y triacontilo.

Ejemplos de alcoxi que tienen hasta 18 átomos de carbono son metoxi, etoxi, propoxi, isopropoxi, butoxi, isobutoxi, pentoxi, isopentoxi, hexoxi, heptoxi, octoxi, deciloxi, dodeciloxi, tetradeciloxi, hexadeciloxi y octadeciloxi.

E₃₄ es preferiblemente alcoxi C₁-C₄.

5 Ejemplos de cicloalquilo C₅-C₁₂ son ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo, ciclooctilo y ciclododecilo. Se prefiere cicloalquilo C₅-C₈, especialmente ciclohexilo.

-OH- y/o alquilo C₁-C₁₀-fenilo sustituido es por ejemplo metilfenilo, dimetilfenilo, trimetilfenilo, tert-butilfenilo o 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo.

Ejemplos de fenilaquilo C₇-C₉ son bencilo y feniletilo.

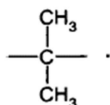
10 Fenilaquilo C₇-C₉ que se sustituye en el radical fenilo por -OH y/o por alquilo tienen hasta 10 átomos de carbono es por ejemplo metilbencilo, dimetilbencilo, trimetilbencilo, tert-butilbencilo o 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilo.

Ejemplos de alquenilo que tienen hasta 10 átomos de carbono son alilo, 2-methylilo, butenilo, pentenilo y hexenilo. Se prefiere alilo. El átomo de carbono en la posición 1 es preferiblemente saturado.

Se prefieren alcanilo C₁-C₈, alquenilo C₃-C₈ y benzoilo. Se prefieren especialmente acetilo y acrililo.

15 Ejemplos de alquileo que tienen hasta 22 átomos de carbono son metileno, etileno, propileno, trimetileno, tetrametileno, pentametileno, 2,2-dimetiltrimetileno, hexametileno, trimetilhexametileno, octametileno y decametileno.

Un ejemplo de alquilideno C₃-C₁₀ es el grupo



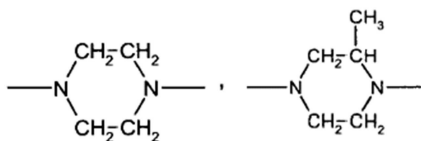
Un ejemplo de alcanotetrailo C₄-C₁₀ es 1,2,3,4-butanotetrailo.

Un ejemplo de ciclalquileo C₅-C₇ es ciclohexileno.

20 Un ejemplo de alquileo C₁-C₄ di(cicloalquileo C₅-C₇) es metilendiciclohexileno.

Un ejemplo de fenilenodi(alquileo C₁-C₄) es metileno-fenileno-metileno o etileno-fenileno-etileno.

En donde los radicales R₃₀, R₃₁ y R₃₂, junto con los átomos de nitrógeno a los que se unen, forman un anillo heterocíclico de 5 a 10 miembros, este anillo es por ejemplo



25 Se prefiere un anillo heterocíclico de 6 miembros.

En donde los radicales R₃₃ y R₃₄, junto con los átomos de nitrógeno a los que se unen, forman un anillo heterocíclico de 5 a 10 miembros, este anillo es por ejemplo 1-pirrolidilo, piperidino, morfolino, 1-piperazinilo, 4-metil-1-piperazinilo, 1-hexahidroazepinilo, 5,5,7-trimetil-1-homopiperazinilo o 4,5,5,7-tetrametil-1-homopiperazinilo. Se prefiere particularmente morfolino.

30 Una de las definiciones preferidas de R₄₈ y R₅₂ es fenilo.

R₅₅ es preferiblemente un enlace directo.

n₁ y n₂ son preferiblemente un número de 2 a 25, en particular 2 a 20.

ES 2 371 494 T3

b_1 y b_2 son preferiblemente un número de 2 a 25, en particular 2 a 20.

b_3 y b_4 son preferiblemente un número de 1 a 25, en particular 1 a 20.

Los derivados 2,2,6,6-tetrametilpiperidina descritos anteriormente se conocen esencialmente y están comercialmente disponibles. Todos se pueden preparar mediante procesos conocidos.

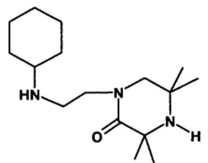
- 5 La preparación de los derivados 2,2,6,6-tetrametilpiperidina que contienen A en la denotación de la fórmula se describe por ejemplo en la EP-A-28,318 y EP-A-1,803.

La preparación de los derivados 2,2,6,6-tetrametilpiperidina que contienen B en la denotación de la fórmula se describe por ejemplo en la US-A-5,679,733, US-A-3,640,928, US-A-4,198,334, US-A-5,204,473, US-A-4,619,958, USA- 4,110,306, US-A-4,110,334, US-A-4,689,416, US-A-4,408,051, SU-A-768,175 (Derwent 88-138,751/20), US-A-5,049,604, US-A-4,769,457, US-A-4,356,307, US-A-4,619,956, US-A-5,182,390, GB-A-2,269,819, US-A-4,292,240, US-A-5,026,849, US-A-5,071,981, US-A-4,547,538 y US-A-4,976,889.

La preparación de los derivados 2,2,6,6-tetrametilpiperidina que contienen C en la denotación de la fórmula se describe por ejemplo en la US-A-4,086,204, US-A-6,046,304, US-A-4,331,586, US-A-4,108,829, US-A-5,051,458, WOA- 94/12,544 (Derwent 94-177,274/22), DD-A-262,439 (Derwent 89-122,983/17), US-A-4,857,595, US-A-4,529,760 y US-A-4,477,615 y CAS 136,504-96-6.

Los siguientes productos comercialmente disponibles son adecuados como aminas estéricamente impedidas: FERRO® AM 806 (CAS 70800-09-8), DASTIB® 845 (CAS 24860-22-8), TINUVIN® 770 (CAS 58829-07-9), ADK STAB® LA 57 (CAS 64022-61-3), ADK STAB® LA 67 (CAS 100631-43-4), HOSTAVIN® N 20 (CAS 64338-16-5), HOSTAVIN® N 24 (CAS 85099-51-0 y 85099-50-9), SANDUVOR® 3050 (CAS 85099-51-0 y 85099-50-9), DIACETAM® 5 (CAS 76505-58-3), SUMISORB® TM 61 (CAS 84214-94-2), UVINUL® 4049 (CAS 109423-00-9), GOODRITE® UV 3034 (CAS 71029-16-8), GOODRITE® UV 3150 (CAS 96204-36-3), GOODRITE® 3110 x 128, UVINUL® 4050 H (CAS 124172-53-8), CHIMASSORB® 944 (CAS 71878-19-8), CHIMASSORB® 2020 (CAS 192268-64-7), CYASORB® UV 3346 (CAS 82451-48-7), DASTIB® 1082 (CAS 113169-96-3), UVASIL® 299 (CAS 164648-93-5), UVASIL® 125 (CAS 164648-93-5), UVASIL® 2000 (CAS 164648-93-5), UVINUL® 5050 H (CAS 152261-33-1 y 199237-39-3), LICHTSCHUTZSTOFF® UV 31, LUCHEM® HA B 18, ADK STAB® LA 68 (CAS 100631-44-5) o UVASORB® HA 88 (CAS 136504-96-6).

GOODRITE® 3110 x 128 es de la fórmula

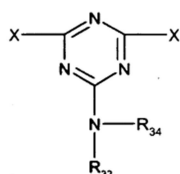


30 Los significados de los grupos terminales que saturan las valencias libres en los compuestos de las fórmulas (A-1), (A-2), (C-1), (C-3), (C-4), (C-5) y (C-6-a) dependen de los procesos utilizados para su preparación. Los grupos terminales también se pueden modificar después de la preparación de los compuestos.

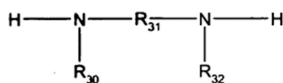
En los compuestos de la fórmula (A-1), el grupo terminal unido al radical dimetileno puede ser, por ejemplo, -OH, y el grupo terminal unido al oxígeno puede ser, por ejemplo, hidrógeno. Los grupos terminales también pueden ser radicales poliéter.

35 En los compuestos de la fórmula (A-2), el grupo final unido al residuo -CH₂- puede ser, por ejemplo, hidrógeno y el grupo final unido al residuo -CH(CO₂A₇) puede ser, por ejemplo, -CH=CH-COOA₇.

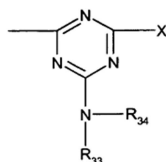
Si se preparan los compuestos de la fórmula (C-1) al hacer reaccionar un compuesto de la fórmula



en el que X es, por ejemplo, halógeno, en particular cloro, y R₃₃ y R₃₄ son como se definió anteriormente, con un compuesto de la fórmula

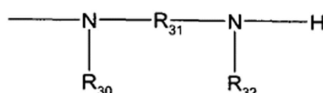


en el que R₃₀, R₃₁ y R₃₂ son como se definió anteriormente, el grupo terminal unido al radical diamino es hidrógeno o



5

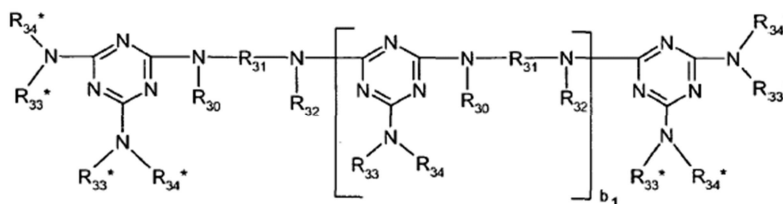
y el grupo terminal unido al radical triazina es X o



Si X es halógeno, es ventajoso reemplazar este, por ejemplo, por -OH o un grupo amino cuando se completa la reacción. Ejemplos de grupos amino que se pueden mencionar son pirrolidin -1- ilo, morfolino, -NH₂, -Nalquilo (C₁-C₈)₂ y -NR(alquilo C₁-C₈), en el que R es hidrógeno o un grupo de la fórmula (c-1).

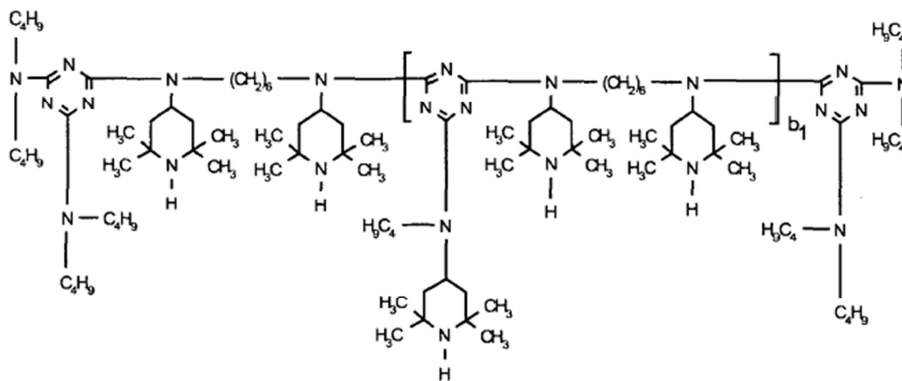
10

Los compuestos de la fórmula (C-1) también cubren los compuestos de la fórmula



en donde R₃₀, R₃₁, R₃₂, R₃₃, R₃₄ y b₁ son como se definió anteriormente y R₃₃^{*} tiene uno de los significados de R₃₃ y R₃₄^{*} tiene uno de los significados de R₃₄.

15 Uno de los compuestos particularmente preferidos de la fórmula (C-1) es

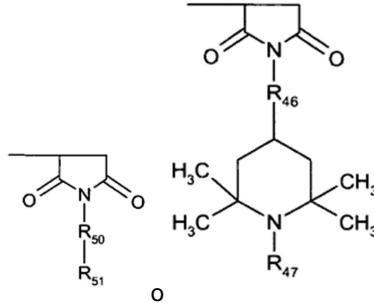


La preparación de este compuesto se describe en el Ejemplo 10 de la US-A-6,046,304.

En los compuestos de la fórmula (C-3), el grupo terminal unido al átomo de sílice puede ser, por ejemplo, (R₄₃)₃Si-O-, y el grupo terminal unido al oxígeno puede ser, por ejemplo, -Si(R₄₃)₃.

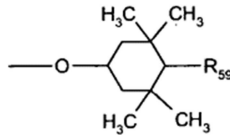
Los compuestos de la fórmula (C-3) también pueden estar en la forma de compuestos cíclicos si b_2 es un número de 3 a 10, es decir las valencias libres mostradas en la fórmula estructural luego forman un enlace directo.

En los compuestos de la fórmula (C-4), el grupo terminal unido al anillo 2,5-dioxopirrolidina es, por ejemplo, hidrógeno, y el grupo terminal unido al radical $-C(R_{52})(R_{53})-$ es, por ejemplo,

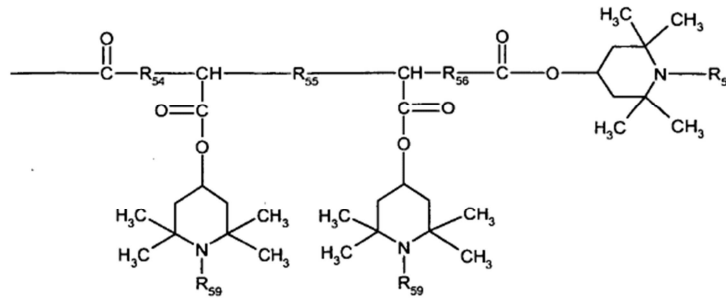


5

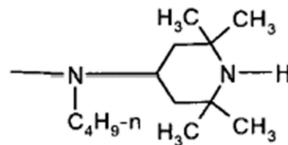
En los compuestos de la fórmula (C-5), el grupo terminal unido al radical carbonilo es, por ejemplo,



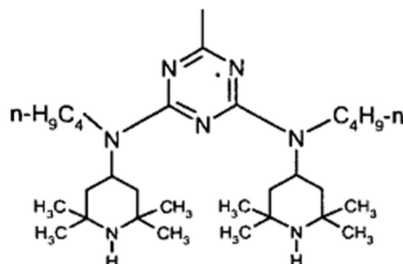
y el grupo terminal unido al radical oxígeno es, por ejemplo,



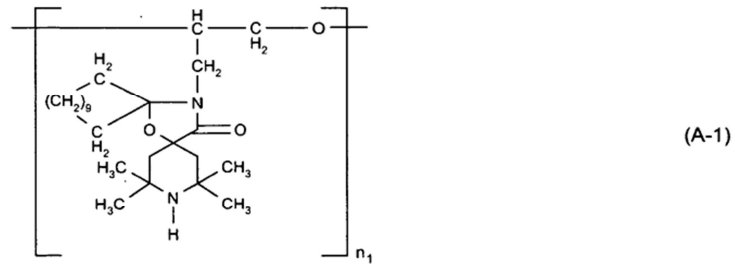
10 En los compuestos de la fórmula (C-6-a), el grupo terminal unido al radical triazina es, por ejemplo, Cl o



Un grupo, y el grupo terminal unido al radical amino es, por ejemplo, hidrógeno o un grupo.



Es de interés una amina estéricamente impedida que corresponde a un compuesto de la fórmula (A-1) o (A-2);



en donde n_1 y n_2 son un número de 2 a 20, y

por lo menos el 50 % de los radicales A_7 son un grupo de la fórmula (a-1)

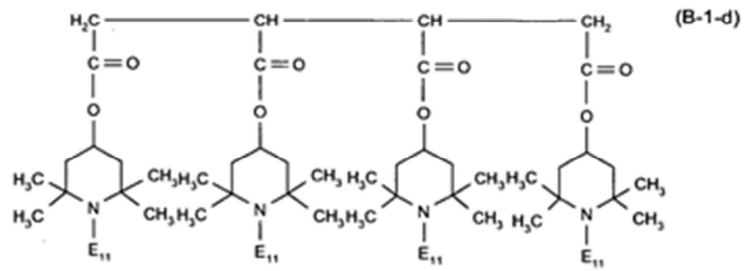
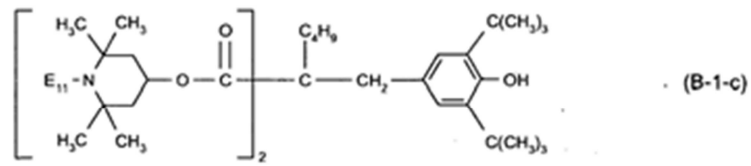
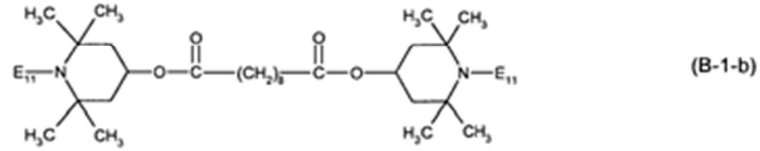
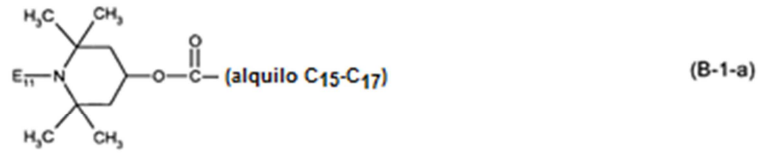


5

en donde A_8 es hidrógeno; y

el resto de los radicales A_7 son etilo.

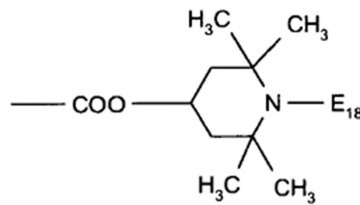
Por ejemplo, la amina estéricamente impedida es un compuesto de la fórmula (B -1- a), (B -1- b), (B -1- c), (B -1- d), (B- 2-a), (B-3-a), (B-3-b), (B -4- a), (B -4- b), (B-5), (B-6-a), (B-7), (B-8-a), (B-9-a), (B-9-b), (B-9-c) o (B-10-a);



en donde E₁₁ es hidrógeno;

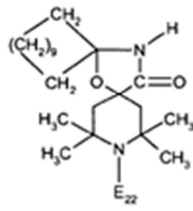


en el que dos de los radicales E₁₇ son -COO-C₁₃H₂₇ y dos de los radicales E₁₇ son

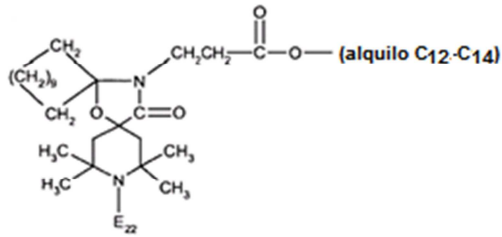


5

y E₁₈ es hidrógeno;

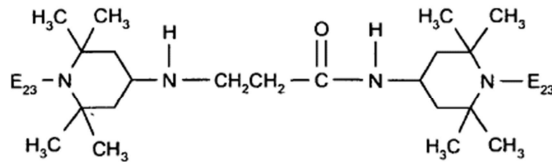


(B-3-a)

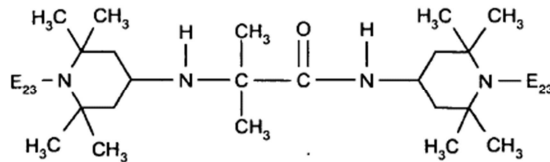


(B-3-b)

en donde E₂₂ es hidrógeno;

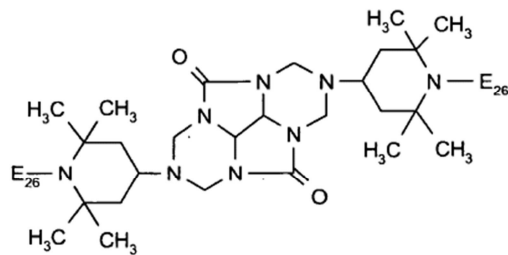


(B-4-a)



(B-4-b)

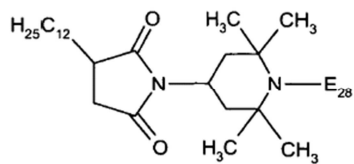
en donde E₂₃ hidrógeno;



(B-5)

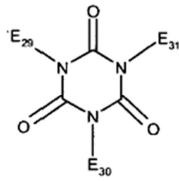
5

en donde E₂₆ es hidrógeno;



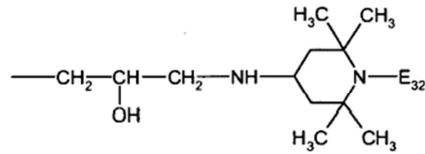
(B-6-a)

en donde E₂₈ es hidrógeno;



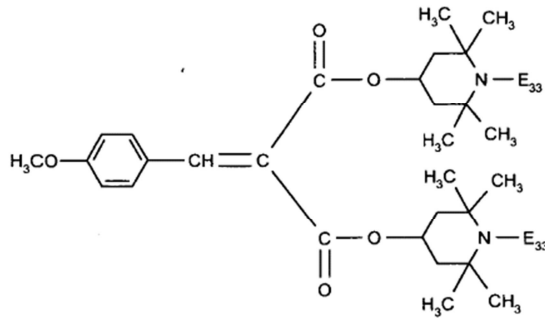
(B-7)

en la que E₂₉, E₃₀ y E₃₁ independientemente uno del otro are un grupo de la fórmula (b-III)



(b-III)

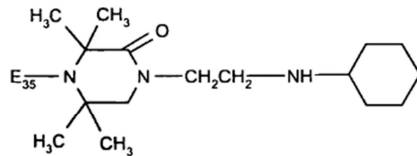
en donde E₃₂ es hidrógeno;



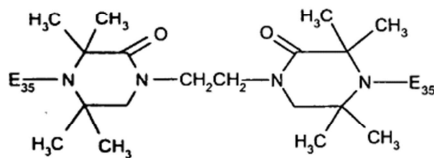
(B-8-a)

5

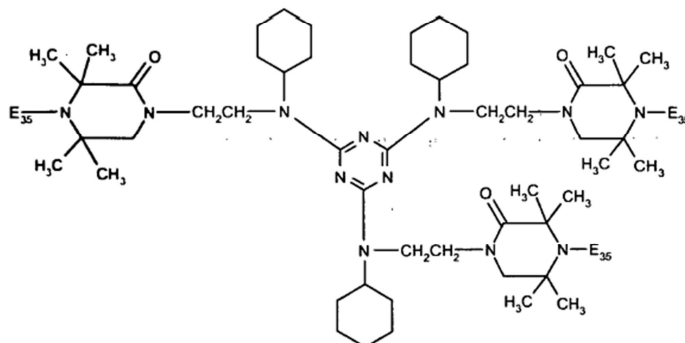
en donde E₃₃ es hidrógeno;



(B-9-a)

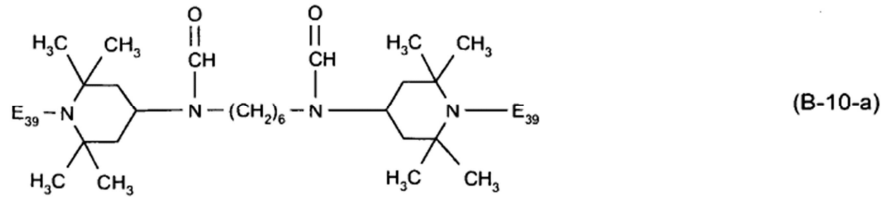


(B-9-b)



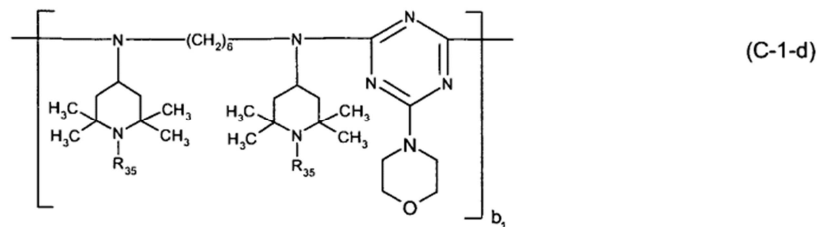
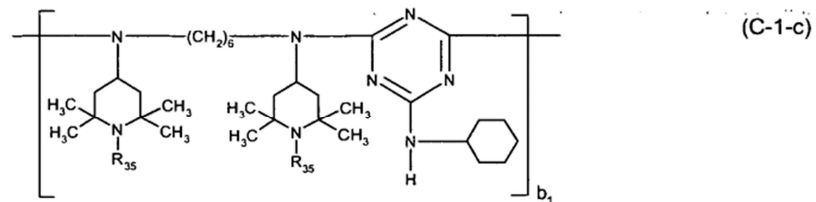
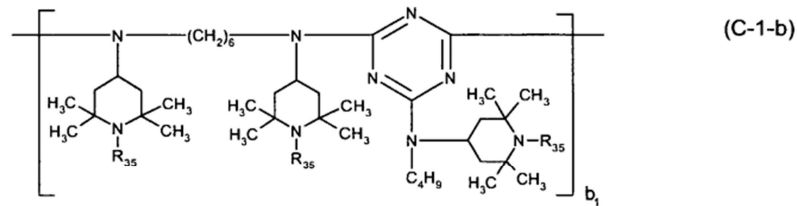
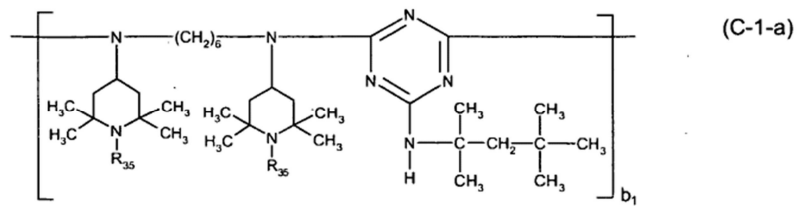
(B-9-c)

en donde E₃₅ es hidrógeno;

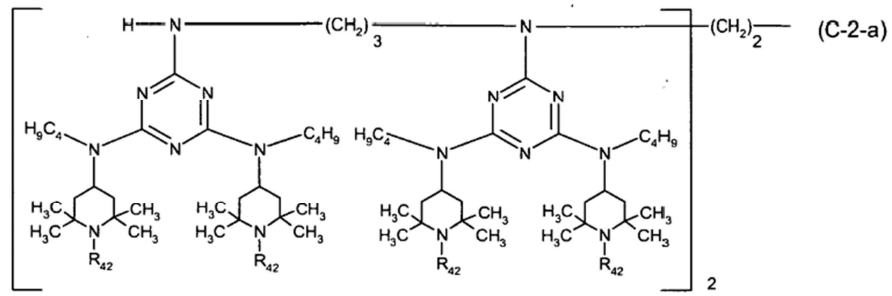


en donde E₃₉ es hidrógeno.

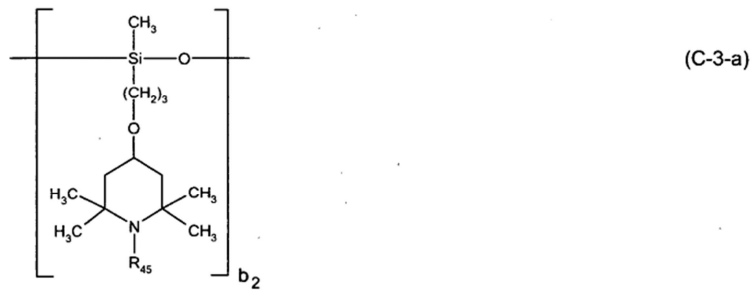
5 Por ejemplo, la amina estéricamente impedida es un compuesto de la fórmula (C -1- a), (C -1- b), (C -1- c), (C -1- d), (C- 2-a), (C-3-a), (C -4- a), (C -4- b), (C -4- c), (C-5-a) o (C-6-a);



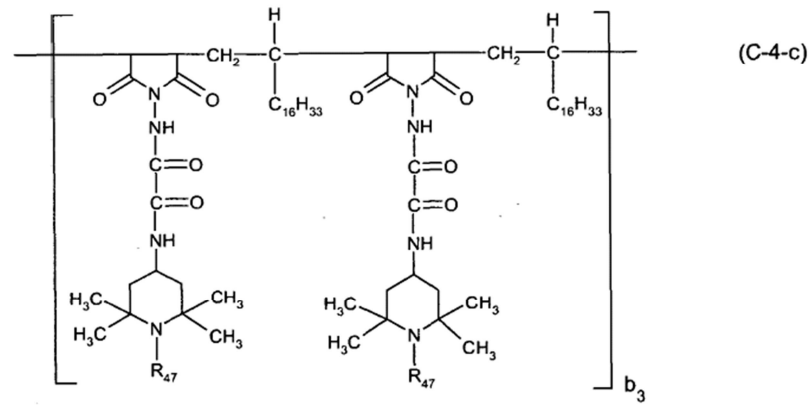
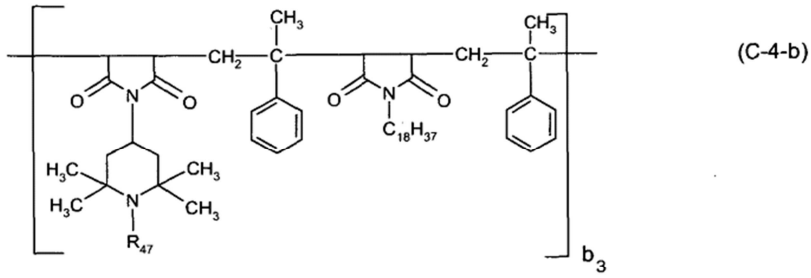
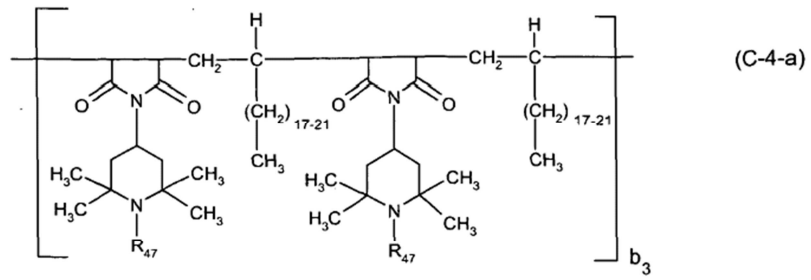
en donde b₁ es un número de 2 a 20 y R₃₅ es hidrógeno;



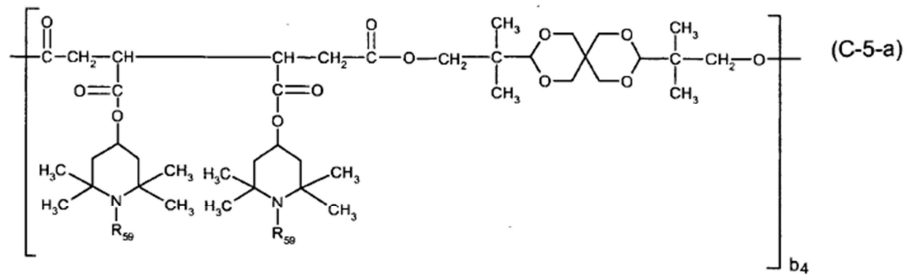
en donde R_{42} es hidrógeno,



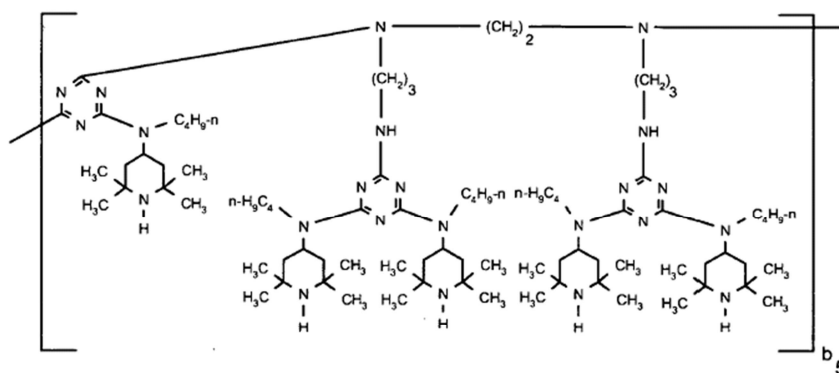
en donde b_2 es un número de 2 a 20 y R_{45} es hidrógeno;



en donde b_3 es un número de 1 a 20 y R_{47} es hidrógeno;



en donde b_4 es un número de 1 a 20 y R_{59} es hidrógeno;



(C-6-a)

en donde b_5 es un número de 2 a 20.

Son de interés los siguientes compuestos comercialmente disponibles:

TINUVIN® 770 corresponde al compuesto de la fórmula (B -1- b) en donde E_{11} es hidrógeno.

5 ADK STAB® LA 57 corresponde al compuesto de la fórmula (B -1- d) en donde E_{11} es hidrógeno.

ADK STAB® LA 67 corresponde al compuesto de la fórmula (B-2-a) en donde E_{18} es hidrógeno.

HOSTAVIN® N 24 corresponde al compuesto de la fórmula (B-3-b) en donde E_{22} es hidrógeno.

SANDUVOR® 3050 corresponde al compuesto de la fórmula (B-3-b-1) mostrado adelante, en donde E_{22} es hidrógeno.

10 DIACETAM® 5 corresponde al compuesto de la fórmula (B -4- a) en donde E_{23} es hidrógeno.

SUMISORB TM 61 corresponde al compuesto de la fórmula (B -4- b) en donde E_{23} es hidrógeno.

UVINUL 4049 corresponde al compuesto de la fórmula (B-5) en donde E_{26} es hidrógeno.

GOODRITE® 3034 corresponde al compuesto de la fórmula (B-9-b) en donde E_{35} es hidrógeno.

GOODRITE® 3150 corresponde al compuesto de la fórmula (B-9-c) en donde E_{35} es hidrógeno.

15 CHIMASSORB® 944 corresponde al compuesto de la fórmula (C -1- a) en donde R_{35} es hidrógeno.

CHIMASSORB® 2020 corresponde al compuesto de la fórmula (C -1- b) en donde R_{35} es hidrógeno.

DASTIB® 1082 corresponde al compuesto de la fórmula (C -1- c) en donde R_{35} es hidrógeno.

CYASORB® UV 3346 corresponde al compuesto de la fórmula (C -1- d) en donde R_{35} es hidrógeno.

UVASIL® 299 corresponde al compuesto de la fórmula (C-3-a) en donde R_{45} es hidrógeno.

20 UVINUL® 5050 H corresponde al compuesto de la fórmula (C -4- a) en donde R_{47} es hidrógeno.

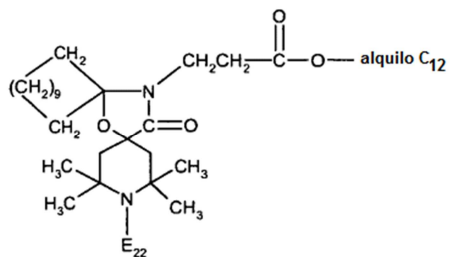
LICHTSCHUTZSTOFF® UV 31 corresponde al compuesto de la fórmula (C -4- b) en donde R_{47} es hidrógeno.

LUCHEM® HA B 18 corresponde al compuesto de la fórmula (C -4- c) en donde R_{47} es hidrógeno.

ADK STAB® LA 68 corresponde al compuesto de la fórmula (C-5-a) en donde R_{59} es hidrógeno.

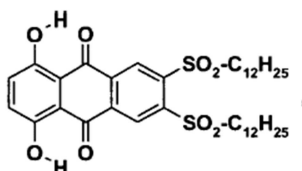
UVASORB® HA 88 corresponde al compuesto de la fórmula (C-6-a).

El compuesto de la fórmula (B-3-b-1) tiene la siguiente estructura:

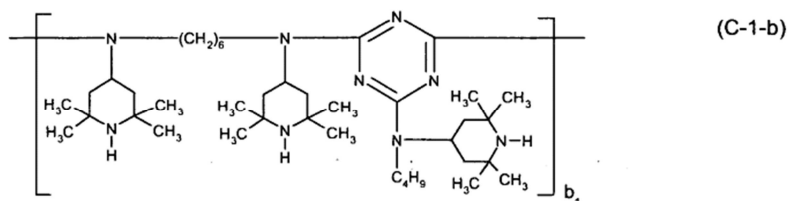
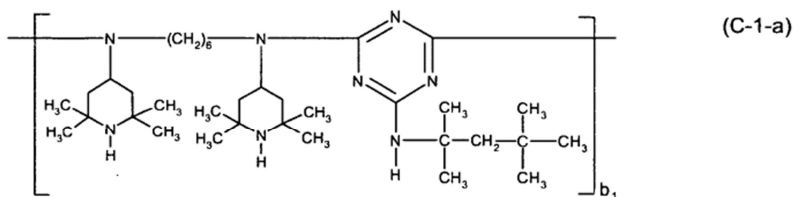


Son de especial interés los compuestos de las fórmulas (C -1- a), (C -1- b), (C -1- c), (C -1- d) y (C-6-a), en particular (C -1- a) y (C -1- b).

- 5 Un sistema termocrómico reversible en donde el componente a) es un compuesto de la fórmula



y el componente b) es un compuesto de la fórmula (C -1- a) o (C -1- b)



en donde b_1 es un número de 2 a 20, se prefiere.

- 10 La relación del componente a) al componente b) es preferiblemente 2:1 a 1:100 en peso, más preferiblemente 1:1 a 1:20 en peso, más preferiblemente 1:2 a 1:16 en peso, por ejemplo 1:3 a 1:6 en peso.

Una realización adicional de esta invención es una composición que contiene un portador seleccionado del grupo que consiste de un polímero, un solvente y una cera; y un sistema termocrómico reversible como se definió anteriormente.

- 15 La relación del portador al sistema termocrómico reversible es preferiblemente 10000:1 a 1:1, más preferiblemente 5000:1 a 2:1, más preferiblemente 1000:1 a 5:1.

El material del portador es por ejemplo también un recubrimiento o un tinte.

Ejemplos de polímeros adecuados como un material portador son:

1. Polímeros de monoolefinas y diolefinas, por ejemplo polipropileno, poliisobutileno, polibut -1- eno, poli -4- metilpent- 1-eno, polivinilciclohexano, poliisopreno o polibutadieno, así como también polímeros de cicloolefinas, por ejemplo de ciclopenteno o norborneno, polietileno (que se puede entrecruzar opcionalmente), por ejemplo polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de alto peso molecular y alta densidad (HDPE-HMW), polietileno de ultra-alto peso molecular y alta densidad (HDPE-UHMW), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de baja densidad lineal (LLDPE), (VLDPE) y (ULDPE). Las poliolefinas, es decir los polímeros de las monoolefinas ejemplificadas en el párrafo precedente, preferiblemente polietileno y polipropileno, se pueden preparar mediante diferentes, y especialmente mediante los siguientes, métodos:

a) Polimerización del radical (normalmente bajo alta presión y a temperatura elevada).
 b) Polimerización catalítica utilizando un catalizador que contiene normalmente uno o más de un metal de los grupos IVb, Vb, VIb o VIII de la Tabla Periódica. Estos metales tienen usualmente uno o más de un ligando, típicamente óxidos, haluros, alcoholatos, ésteres, éteres, aminas, alquilos, alquenos y/o arilos que pueden tener las coordenadas π o σ . Estos complejos de metal pueden estar en forma libre o fija en sustratos, típicamente en cloruro de magnesio activado, cloruro de titanio (III), alúmina u óxido de sílice. Estos catalizadores pueden ser solubles o insolubles en el medio de polimerización. Se pueden utilizar catalizadores por sí mismos en la polimerización o se pueden utilizar activadores adicionales, típicamente alquilos de metal, hidruros de metal, haluros de alquilo de metal, óxidos de alquilo de metal o alquinoxanos de metal, dichos metales son elementos de los grupos Ia, IIa y/o IIIa de la Tabla Periódica. Los activadores se pueden modificar de forma conveniente con grupos éster, éter, amina o silil éter adicionales. Estos sistemas de catalizador se denominan usualmente como catalizadores Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), metalloceno o de sitio único (SSC).

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).

3. Copolímeros de monoolefinas y diolefinas con cada uno o con otros monómeros vinilo, por ejemplo copolímeros de etileno / propileno, polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) y mezclas de los mismos con polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de propileno / but -1- eno, copolímeros de propileno / isobutileno, copolímeros de etileno / but -1- eno, copolímeros de etileno / hexeno, copolímeros de etileno / metilpenteno, copolímeros de etileno / hepteno, copolímeros de etileno / octeno, copolímeros de etileno / vinilciclohexano, copolímeros de etileno / cicloolefina (por ejemplo etileno / norborneno como COC), copolímeros de etileno / 1-olefinas, en donde la 1-olefina se genera in-situ; copolímeros de propileno / butadieno, copolímeros de isobutileno / isopreno, copolímeros de etileno / vinilciclohexeno, copolímeros de etileno / acrilato generados, copolímeros de etileno / alquil metacrilato, copolímeros de etileno / vinil acetato o copolímeros de etileno / ácido acrílico y sus sales (ionómeros) así como también terpolímeros de etileno con propileno y un dieno tal como hexadieno, dicitropentadieno o etilideno-norborneno; y mezclas de tales copolímeros con otro y con los polímeros mencionados en 1) anterior, por ejemplo copolímeros de polipropileno / etileno-propileno, copolímeros de LDPE / etileno-vinil acetato (EVA), copolímeros de LDPE/ácido etilenoacrílico (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA y copolímeros de polialquilenos / monóxido de carbono alternantes o aleatorios y mezclas de los mismos con otros polímeros, por ejemplo poliamidas.

4. Resinas de hidrocarburo (por ejemplo C_5-C_9) que incluyen modificaciones hidrogenadas de las mismas (por ejemplo adherentes) y mezclas de polialquilenos y almidón. Los homopolímeros y copolímeros de 1.) - 4.) pueden tener cualquier estereestructura que incluye polímeros sindiotácticos, isotácticos, hemi-isotácticos o atácticos; en donde se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen polímeros de estereobloque.

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

6. Homopolímeros y copolímeros aromáticos derivados de monómeros aromáticos vinilo que incluyen estireno, α - metilestireno, todos los isómeros de vinil tolueno, especialmente p-viniltolueno, todos los isómeros de etil estireno, propil estireno, vinil bifenilo, vinil naftaleno, y vinil antraceno, y mezclas de los mismos. Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereestructura que incluyen polímeros sindiotácticos, isotácticos, hemi-isotácticos o atácticos; en donde se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen los polímeros de estereobloque.

6a. Los copolímeros incluyen los monómeros y comonómeros aromáticos vinilo mencionados anteriormente seleccionados de etileno, propileno, dienos, nitrilos, ácidos, anhídridos maleicos, maleimidias, vinil acetato y vinil cloruro o derivados acrílicos y mezclas de los mismos, por ejemplo estireno / butadieno, estireno / acrilonitrilo, estireno / etileno (interpolímeros), estireno / alquil metacrilato, estireno / butadieno / alquil acrilato, estireno / butadieno / alquil metacrilato, estireno / anhídrido maleico, estireno /acrilonitrilo / metil acrilato; mezclas de resistencia de alto impacto de copolímeros de estireno y otro polímero, por ejemplo un poliacrilato, un polímero de dieno o un terpolímero de etileno / propileno / dieno; y copolímeros de bloque de estireno tal como estireno / butadieno / estireno, estireno / isopreno / estireno, estireno / etileno / butileno / estireno o estireno / etileno / propileno / estireno.

6b. Polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados bajo 6.), que incluye especialmente policiclohexileno (PCHE) preparado por poliestireno atáctico hidrogenado, frecuentemente denominado con polivinilciclohexano (PVCH).

5 6c. Los polímeros aromáticos hidrogenados derivados de la hidrogenación de los polímeros mencionados bajo 6a.). Los homopolímeros y copolímeros pueden tener cualquier estereoestructura que incluye polímeros sindiotácticos, isotácticos, hemi-isotácticos o atácticos; en donde se prefieren los polímeros atácticos. También se incluyen polímeros de estereobloque.

7. Copolímeros de injerto de monómeros aromáticos vinilo tal como estireno o α -metilestireno, por ejemplo copolímeros de estireno en polibutadieno, estireno en polibutadieno-estireno o polibutadieno-acrilonitrilo; estireno y acrilonitrilo (o metacrilonitrilo) en polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y metil metacrilato en polibutadieno; estireno y anhídrido maleico en polibutadieno; estireno, acrilonitrilo y anhídrido maleico o maleimida en polibutadieno; estireno y maleimida en polibutadieno; estireno y alquil acrilatos o metacrilatos en polibutadieno; estireno y acrilonitrilo en terpolímeros de etileno / propileno / dieno; estireno y acrilonitrilo en polialquil acrilatos o polialquil metacrilatos, estireno y acrilonitrilo en copolímeros de acrilato/butadieno, así como también mezclas de los mismos con los copolímeros mencionados bajo 6), por ejemplo las mezclas de copolímero conocidas como los polímeros ABS, MBS, ASA o AES.

8. Polímeros que contienen halógeno tal como policloropreno, cauchos clorinados, y copolímero brominado de isobutileno-isopreno (cauchi de halobutilo), polietileno clorinado o sulfoclorinado, copolímeros de etileno y etileno clorinado, homo- y copolímeros epiclorohidrina, especialmente polímeros de compuestos vinilo que contienen halógeno, por ejemplo cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, fluoruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, así como también copolímeros de los mismos tal como cloruro de vinilo /cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo / acetato de vinil acetato o copolímeros de cloruro de vinilideno / acetato de vinilo.

9. Polímeros derivados de ácidos insaturados α,β y derivados de los mismos tal como poliácridatos y polimetacrilatos; polimetil metacrilatos, poliácridamidas y poliácridonitrilos, modificado por impacto con butil acrilato.

10. Copolímeros de los monómeros mencionados bajo 9) con cada uno o con otros monómeros insaturados, por ejemplo copolímeros de acrilonitrilo / butadieno, copolímeros de acrilonitrilo / alquil acrilato, acrilonitrilo / alcoxialquil acrilato o copolímeros de acrilonitrilo / haluro de vinil o terpolímeros de acrilonitrilo / alquil metacrilato/butadieno.

11. Polímeros derivados de alcoholes insaturados y aminas o los derivados acilo o acetales de los mismos, por ejemplo alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, estearato de polivinilo, benzoato de polivinilo, maleato de polivinilo, butiral de polivinilo, ftalato polialilo o melamina polialilo; así como también sus copolímeros con las olefinas mencionadas en 1) anterior.

12. Homopolímeros y copolímeros de éteres cíclicos tal como polialquilenglicoles, óxido de polietileno, óxido de polipropileno o copolímeros de los mismos con éteres bisglicídilo.

13. Poliacetales tal como polioximetileno y aquellos polioximetilenos que contienen óxido de etileno como un comonomero; poliacetales modificados con poliuretanos termoplásticos, acrilatos o MBS.

14. Óxidos y sulfuros de polifenileno, y mezclas de óxidos de polifenileno con polímeros de estireno o poliamidas.

15. Poliuretanos derivados de poliéteres terminados con hidroxilo, poliésteres o polibutadienos por una parte y poliisocianatos aromáticos o alifáticos por la otra, así como también precursores de los mismos.

16. Poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o de ácidos aminocarboxílicos o las lactamas correspondientes, por ejemplo poliamida 4, poliamida 6, poliamida 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas partiendo de diamina m-xileno y ácido adípico; poliamidas preparadas de hexametilenodiamina y ácido isoftálico o/y ácido tereftálico y con o sin un elastómero como modificador, por ejemplo tereftalamida poli-2,4,4-trimetilhexametileno o isoftalamida de poli-m-fenileno; y también copolímeros de bloque de las poliamidas mencionadas anteriormente con poliolefinas, copolímeros de olefina, ionómeros o elastómeros injertados o químicamente pegados; o con poliéteres, por ejemplo con polietilenglicol, polipropilenglicol o politetrametilenglicol; así como también poliamidas o copoliamidas modificadas con EPDM o ABS; y poliamidas condensadas durante procesamiento (sistemas de poliamina RIM).

17. Poliureas, poliimidas, poliamida-imidas, polieterimidas, poliesterimidas, polihidantoinas y polibenzimidazoles.

18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos y dioles y/o de ácidos hidroxicarboxílicos o las lactonas correspondientes, por ejemplo tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de poli -1,4-

dimetilciclohexano, naftalato de polialquileno (PAN) y polihidroxibenzoatos, así como también éteres de copoliéter de bloque derivados de poliéteres terminados con hidroxilo; y también poliésteres modificados con policarbonatos o MBS.

19. Policarbonatos y carbonatos poliéster.

5 20. Policetonas.

21. Polisulfonas, sulfonas poliéter y cetonas poliéter.

22. Polímeros entrecruzados derivados de aldehídos por una parte y fenoles, ureas y melaminas por otra parte, tal como resinas de fenol/formaldehído, resinas de urea/formaldehído y resinas de melamina/formaldehído.

23. Resinas alquido secas y no secas.

10 24. Resinas de poliéster insaturadas derivadas de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados e insaturados con alcoholes polihídricos y compuestos vinilo como agentes entrecruzados, y también modificaciones que contienen halógeno de los mismos de baja inflamabilidad.

25. Resinas acrílicas entrecruzables derivadas de acrilatos sustituidos, por ejemplo epoxi acrilatos, uretano acrilatos o poliéster acrilatos.

15 26. Resinas alquido, resinas de poliéster y resinas de acrilato entrecruzadas con melamina, resinas de urea, isocianatos, isocianuratos, poliisocianatos o resinas epoxi.

27. Resinas epoxi entrecruzadas derivadas de compuestos alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos o aromáticos, por ejemplo productos de éteres diglicidilo de bisfenol A y bisfenol F, que se entrecruzan con los endurecedores habituales tal como anhídridos o aminas, con o sin aceleradores.

20 28. Polímeros naturales tal como celulosa, caucho, gelatina y derivados homólogos químicamente modificados de los mismos, por ejemplo acetatos de celulosa, propionatos de celulosa y butiratos de celulosa, o los éteres celulosa tal como metil celulosa; así como también rosinas y sus derivados.

25 29. Mezclas de los polímeros mencionados anteriormente (polimezclas), 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, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS o PBT/PET/PC.

Por ejemplo, el polímero es un polímero orgánico tal como un polímero orgánico sintético, especialmente un polímero termoplástico.

30 Preferiblemente, el polímero es tal como se mencionó bajo los ítems 1-3, en particular polipropileno, copolímero de polipropileno, copolímero de polietileno o polietileno, especialmente polipropileno o polietileno.

35 Se puede efectuar la incorporación dentro de los polímeros orgánicos, por ejemplo, al mezclar en o aplicar a los componentes del sistema termocrómico reversible como se definió anteriormente y, si se desea, aditivos adicionales mediante los métodos que son habituales en la técnica. La incorporación puede tener lugar antes de o durante la operación de forma, o al aplicar los componentes disueltos o dispersados del sistema termocrómico reversible al polímero, con o sin evaporación posterior del solvente. En el caso de los elastómeros, estos también se pueden estabilizar como redes. Una posibilidad adicional para incorporar los compuestos mencionados anteriormente en los polímeros es agregarlos antes, durante o directamente después de la polimerización de los monómeros correspondientes o antes de entrecruzamiento. En este contexto los compuestos mencionados anteriormente se pueden agregar como están o en forma encapsulada (por ejemplo en ceras, aceites o polímeros).

40 Los compuestos mencionados aquí también se pueden agregar en la forma de una tanda maestra que contiene dicho compuesto en una concentración, por ejemplo, de 2.5 a 25 % en peso del material del portador.

Los compuestos mencionados aquí se pueden incorporar prudentemente mediante los siguientes métodos:

- Como emulsión o dispersión (por ejemplo como polímeros en redes o de emulsión),

- Como una mezcla seca durante la mezcla en componentes adicionales o mezclas de polímero,

- mediante la introducción directa en el aparato de procesamiento (por ejemplo extrusores, mezcladores internos, etc.),

- como solución o fusión.

5 Los componentes del sistema termocrómico reversible, con o sin aditivos adicionales, también se puede rociar en el material del portador tal como artículo plástico, fibra, película, papel o recubrimiento. El sistema es capaz de diluir otros aditivos (por ejemplo los aditivos convencionales indicados adelante) o sus funciones ya que también se pueden rociar junto con estos aditivos sobre el material del portador.

Es de interés también una composición termocrómica reversible como se definió anteriormente, que comprende aditivos adicionales.

10 Preferiblemente, los aditivos adicionales son antioxidantes, absorbentes UV, estabilizantes de luz, desactivadores de metal, estabilizantes de procesamiento, tiosinergistas, secuestrantes de peróxido, secuestrantes de oxígeno, coestabilizantes básicos, agentes nucleantes, rellenos, agentes de refuerzo, agentes ignífugos y/o colorantes adicionales con la condición que los colorantes adicionales no suprimen y no enmascaran el efecto termocrómico.

15 Más preferiblemente, los aditivos adicionales son antioxidantes fenólicos, antioxidantes amínicos, fosfitas, fosfonitas, hidroxilaminas, nitronas, benzofuranonas, indolinonas, 2-(2-hidroxifenil) benzotriazoles, 2-hidroxibenzofenonas, 2-(2-hidroxifenil)-1,3,5- triazinas, oxamidas, aminas estéricamente impedidas, pigmentos y/o tintes.

Ejemplos generales ejemplos de aditivos adecuados son:

1. Antioxidantes

20 1.1. Monofenoles alquilados, por ejemplo 2,6 - di -tert- butil -4- metilfenol, 2 -tert- butil-4,6-dimetilfenol, 2,6 - ditert-butil -4- etilfenol, 2,6 - di -tert- butil -4- n-butilfenol, 2,6 - di -tert- butil -4- isobutilfenol, 2,6 - dicitlopentil -4- metilfenol, 2-(α -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6 - dioctadecil -4- metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6 - di -tert- butil -4- metoximetilfenol, nonilfenoles que son lineales o ramificados en las cadenas laterales, por ejemplo, 2,6 - di-nonil -4- metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilundec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec- 1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol y mezclas de los mismos. 1

25 1.2. Alquiltiometilfenoles, por ejemplo 2,4-dioctiltiometil-6 -tert- butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6 - di-dodeciltiometil -4- nonilfenol.

30 1.3. Hidroquinonas y hidroquinonas alquiladas, por ejemplo 2,6 - di -tert- butil -4- metoxifenol, 2,5-di -tert-butilhidroquinona, 2,5-di -tert- amilhidroquinona, 2,6 - difenil -4- octadeciloxifenol, 2,6 - di -tert- butilhidroquinona, 2,5-di -tert- butil -4- hidroxianisol, 3,5-di -tert- butil -4- hidroxianisol, 3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenil estearato, bis (3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenil) adipato.

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

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

35 1.6. Alquilidenobisfenoles, por ejemplo 2,2' - metilenobis (6 -tert- butil -4- metilfenol), 2,2' - metilenobis (6-tertbutil- 4- etilfenol), 2,2' - metilenobis [4-metil-6-(α -metilciclohexil)-fenol], 2,2' - metilenobis (4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2' - metilenobis (6-nonil -4- metilfenol), 2,2' - metilenobis (4,6-di -tert- butilfenol), 2,2' - etilidenobis (4,6-di -tert-butilfenol), 2,2' - etilidenobis (6 -tert- butil -4- isobutilfenol), 2,2' - metilenobis [6-(α -metilbencil)- 4-nonilfenol], 2,2' - metilenobis [6-(α,α -dimetilbencil) -4- nonilfenol], 4,4'-metilenobis (2,6 - di-tertbutilfenol), 4,4'-metilenobis (6 -tert- butil- 2-metilfenol), 1,1-bis (5 -tert- butil -4- hidroxi-2-metilfenil) butano, 2,6 - bis (3 -tert- butil-5-metil-2-hidroxibencil) -4- metilfenol, 1,1,3-tris (5 -tert- butil -4- hidroxi-2-metilfenil) butano, 1,1-bis (5 -tert- butil -4- hidroxi-2-metil-fenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, bis [3,3-bis (3' -tert- butil-4'-hidroxifenil) butirato] etilenglicol, bis (3 -tert- butil -4- hidroxi-5- metil-fenil) dicitlopentadieno, bis [2-(3' -tert-butil -2' - hidroxi-5'-metilbencil)-6 -tert- butil -4- metilfenil]tereftalato, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil) butano, 2,2-bis (3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenil)propano, 2,2-bis (5 -tert- butil -4- hidroxi-2-metilfenil) -4- n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra-(5 -tert- butil -4- hidroxi-2-metilfenil) pentano.

45 1.7. Compuestos O-, N- y S-bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra -tert- butil -4,4'- dihidroxidibencil éter, octadecil- 4- hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato, tridecil -4- hidroxi-3,5-di -tert- butilbencilmercaptoacetato, tris (3,5- di -tert-butil -4- hidroxibencil)amina, bis (4 -tert- butil-3-hidroxi-2,6 - dimetilbencil) ditiotereftalato, bis (3,5-ditert- butil -4- hidroxibencil)sulfuro, isoocil-3,5-di -tert- butil -4- hidroxibencilmercaptoacetato.

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

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

1.10. Compuestos triazina, por ejemplo 2,4-bis (octilmercapto)-6-(3,5-di -tert- butil -4- hidroxil-anilino)-1,3,5- triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis (3,5-di -tert- butil -4- hidroxil-anilino)-1,3,5- triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis (3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenoxi)-1,3,5- triazina, 2,4,6-tris-(3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5- tris (3,5-ditert- butil -4- hidroxibencil)isociarunato, 1,3,5- tris (4 -tert- butil-3-hidroxil-2,6 - dimetilbencil)isociarunato, 2,4,6- tris-(3,5-di -tert- butil -4- hidroxifeniloetil)-1,3,5- triazina, 1,3,5- tris (3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenilopropionil)- hexahidro-1,3,5- triazina, 1,3,5- tris (3,5-diciclohexil -4- hidroxibencil)isociarunato.

1.11. Bencilfosfonatos, por ejemplo dimetil-2,5-di -tert- butil -4- hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-tertbutil- 4- hidroxibencilfosfonato, dioctadecil3,5-di -tert- butil -4- hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-tertbutil- 4-hidroxil-3- metilbencilfosfonato, la sal de calcio del monoetil éster de ácido 3,5-di -tert- butil -4- hidroxibencilfosfónico.

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

1.13. Ésteres de ácido β -(3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenil)propionico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris (hidroxietil)isociarunato, N,N' - bis (hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil -1- fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

1.14. Ésteres de ácido β -(5 -tert- butil -4- hidroxil-3-metilfenil)propionico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris (hidroxietil) isociarunato, N, N'-bis-(hidroxietil)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 -tert- butil -4- hidroxil-5- metilfenil)propioniloxi}-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]-undecano.

1.15. Ésteres de ácido β -(3,5-diciclohexil -4- hidroxifenil)propionico con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris (hidroxietil)isociarunato, N,N' - bis (hidroxietil)ox-amida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil -1- fospha-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

1.16. Ésteres de ácido 3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenil acético con alcoholes mono o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanediol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, tris (hidroxietil)isociarunato, N,N' - bis (hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil- 1-fospha-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

1.17. Amidas de ácido β -(3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenil)propiónico por ejemplo N,N' - bis (3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenilopropionil) hexametilendiamida, N,N' - bis (3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenilopropionil) trimetilendiamida, N,N' - bis (3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenilopropionil)hidrazida, N,N' - bis [2-(3-[3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenil]propioniloxi) 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'-fenilop- fenilendiamina, 4-(p-toluenosulfamoil) difeniloamina, N,N' - dimetil-N,N' - disec-butil -p- fenilendiamina, difeniloamina, N-alildifeniloamina, 4-isopropoxidifeniloamina, N-fenil -1- naftilamina, N-(4 -tert- octilfenil)- 1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difeniloamina octilada, por ejemplo p,p'-di -tert- octildifeniloamina, 4-n-butil-aminofenol, 4-butirilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4- octadecanoilaminofenol, bis (4-metoxifenil)amina, 2,6 - di -tert- butil

triazina, un condensado de 1,2-bis (3-aminopropilamino)etano y 2,4,6-tricloro-1,3,5- triazina así como también 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [136504-96-6]); un condensado de 1,6-hexanodiamina y 2,4,6-tricloro-1,3,5- triazina así como también N,N-dibutilamina y 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-tetrametil -4- piperidil)-n-dodecilsuccinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil -4- piperidil)- n-dodecilsuccinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil -1- oxa-3,8-diaza -4- oxo-spiro[4,5]decano, un producto de reacción de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicoundecil -1- oxa-3,8-diaza -4- oxospiro-[4,5]decano y epiclorohidrina, 1,1-bis (1,2,2,6,6-pentametil -4- piperidiloxicarbonil)-2-(4-metoxifenil)etano, N,N' - bis-formil-N,N' - bis (2,2,6,6-tetrametil- 4-piperidil)hexametenodiamina, un diéster de ácido 4-metoximetilenomalónico 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 anhídrido de ácido maleico-de copolímero de α -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-hidroxietil) 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, Sanduvor (Clariant; CAS Reg. No. 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)etilenodiamina), 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-one -4- il)-amino)-s-triazina.

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

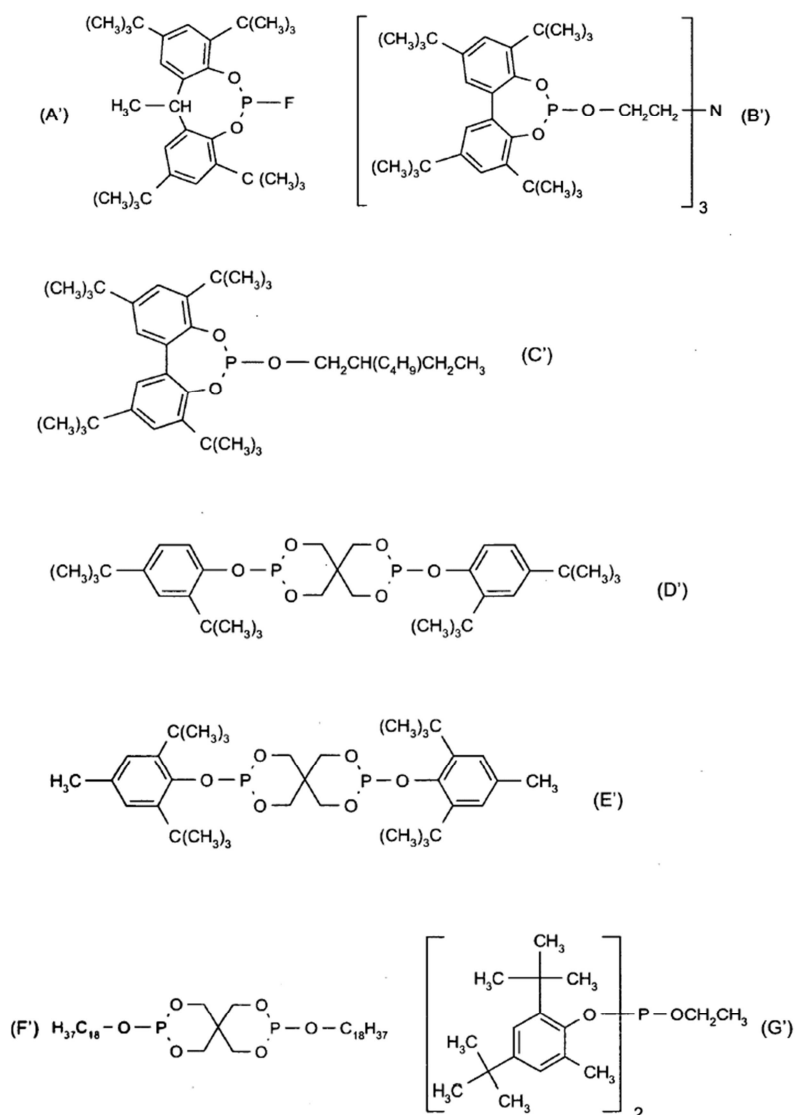
2.8. 2-(2-Hidroxifenil)-1,3,5- triazinas, por ejemplo 2,4,6-tris (2-hidroxi -4- octiloxifenil)-1,3,5- triazina, 2-(2-hidroxi- 4- octiloxifenil)-4,6-bis (2,4-dimetilfenil)-1,3,5- triazina, 2-(2,4-dihidroxifenil)-4,6-bis (2,4-dimetilfenil)- 1,3,5- triazina, 2,4-bis (2-hidroxi -4- propiloxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5- triazina, 2-(2-hidroxi -4- octiloxifenil)-4,6-bis (4-metilfenil)- 1,3,5- triazina, 2-(2-hidroxi -4- dodeciloxifenil)-4,6-bis (2,4-dimetilfenil)- 1,3,5- triazina, 2-(2-hidroxi -4- trideciloxifenil)- 4,6-bis (2,4-dimetilfenil)-1,3,5- triazina, 2-[2-hidroxi- 4-(2-hidroxi-3-butiloxipropoxi)fenil]-4,6-bis (2,4-dimetil)-1,3,5- triazina, 2-[2-hidroxi -4- (2-hidroxi-3-octiloxipropiloxi) fenil]-4,6-bis (2,4-dimetil)-1,3,5- triazina, 2-[4-(dodeciloxi/trideciloxi-2-hidroxipropoxi)-2-hidroxifenil]- 4,6-bis (2,4-dimetilfenil)-1,3,5- triazina, 2-[2-hidroxi -4- (2-hidroxi-3-dodeciloxipropoxi)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-hidroxipropoxi)fenil]- 1,3,5- triazina, 2-(2-hidroxifenil) -4- (4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5- triazina, 2-[2-hidroxi -4- [3-(2-etilhexil- 1-oxi)-2-hidroxipropiloxi]fenilo]-4,6-bis (2,4-dimetilfenil)-1,3,5- triazina, 2,4-bis (4-[2-etilhexiloxi]-2-hidroxifenil)- 6-(4-metoxifenil)-1,3,5- triazina.

3. Desactivadores de metal, por ejemplo N,N' - difenilooxamida, N-salicilal-N'-saliciloil hidrazina, N,N' - bis (saliciloil) hidrazina, N,N' - bis (3,5-di -tert- butil -4- hidroxifenilopropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, bis (bencilideno) 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 fosfonitas, por ejemplo trifenil fosfito, difenilalquil fosfitos, fenilodialquil fosfitos, tris (nonilfenil) fosfito, trilauril fosfito, trioctadecil fosfito, distearilpentaeritritol difosfito, tris (2,4-di -tert- butilfenil) fosfito, diisododecil pentaeritritol difosfito, bis (2,4-di -tert- butilfenil) pentaeritritol difosfito, bis (2,4-dicumilfenil) pentaeritritol difosfito, bis (2,6 - di -tert- butil -4- metilfenil) pentaeritritol difosfito, diisododeciloxipentaeritritol difosfito, bis (2,4-di -tert- butil-6-metilfenil)-pentaeritritol difosfito, bis (2,4,6-tris (tert-butilfenil) pentaeritritol difosfito, triestearil sorbitol trifosfito, tetrakis(2,4-ditert- butilfenil) 4,4'-bifenileno difosfonita, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra -tert- butil-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, bis (2,4-di -tert- butil-6-metilfenil)metil fosfito, bis (2,4-di -tert- butil-6-metilfenil)etil fosfito, 6-fluoro- 2,4,8,10-tetra -tert- butil-12-metil-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2',2"-nitrido-[trietiltris (3,3',5,5'-tetra -tert- butil- 1,1'-bifenil-2,2' - diil)fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra -tert- butil-1,1'-bifenil-2,2' - diil)fosfito, 5-butyl-5-etil-2-(2,4,6-tri -tert- butilfenoxi)-1,3,2-dioxafosfirano.

Se prefieren especialmente los siguientes fosfitos:

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



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,N-dialquilhidroxilamina derivadas de amina de sebo hidrogenada.
- 10 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-octadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-heptadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-octadecil-alfa-hexadecilnitrona, nitrona derivada de N,N-dialquilhidroxilamina derivada de amina de sebo hidrogenada.
7. Tiosinergistas, por ejemplo dilauril tiodipropionato, dimistril tiodipropionato, diestearil tiodipropionato o diestearil disulfuro.
- 15 8. Secuestrantes de peróxido, por ejemplo ésteres de ácido β-tiodipropiónico, por ejemplo los ésteres laurilo, estearilo, miristilo o tridecilo, mercaptobenzimidazol o la sal zinc de 2-mercaptobenzimidazol, dibutilditiocarbamato de zinc, dioctadecil disulfuro, pentaeritritol tetrakis(β-dodecilmercapto)propionato.
9. Estabilizantes de poliamida, por ejemplo las sales de cobre en combinación con yoduros y/o compuestos de fósforo y las sales de manganeso divalente.

10. Coestabilizantes básicos, por ejemplo melamina, povidona, diciandiamida, trialil ciarunato, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metal alcalino y sales de metal alcalinotérreo de ácidos grasos mayores, por ejemplo estearato de calcio, estearato de zinc, behenato de magnesio, estearato de magnesio, ricinoleato de sodio y palmitato de potasio, pirocatecolato antimonio o pirocatecolato de zinc.

5 11. Agentes nucleantes, por ejemplo sustancias inorgánicas, tal como talco, óxidos de metal, tal como dióxido de titanio o óxido de magnesio, fosfatos, carbonatos o sulfatos de, preferiblemente, metales alcalinotérreos; compuestos orgánicos, tal como ácidos mono- o policarboxílicos y las sales de los mismos, por ejemplo ácido 4 -tert-butilbenzoico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sodio o benzoato de sodio; compuestos poliméricos, tal como copolímeros iónicos (ionómeros). Especialmente se prefieren 1,3:2,4-bis (3',4'-dimetilbencilideno)sorbitol,
10 1,3:2,4-di(parametildibencilideno)sorbitol, y 1,3: 2,4-di(bencilideno)sorbitol.

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

15 13. Otros aditivos, por ejemplo plastificantes, lubricantes, emulsificantes, pigmentos, aditivos de reología, catalizadores, agentes de control de flujo, abrillantadores ópticos, agentes ignífugos, agentes antiestáticos y agentes de soplado.

14. Benzofuranonas y indolinonas, por ejemplo aquellas descritas en la 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 -tert- butilbenzofuran-2-ona, 5,7-di -tert- butil-3-[4-(2-estearoiloxi-etoxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis [5,7-di -tert- butil-3-(4-[2-hidroxi-etoxi]fenil)benzofuran- 2-ona], 5,7-di -tert- butil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di -tert- butilbenzofuran- 2-ona, 3-(3,5-dimetil -4- pivaloiloxifenil)-5,7-di -tert- butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)- 5,7-di -tert- butilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di -tert- butilbenzofuran-2-ona, 3-(2-acetil-5-isooctilfenil)- 5-isooctil-benzofuran-2-ona.

25 Los aditivos adicionales se emplean prudentemente en cantidades de 0.1-10 % en peso, por ejemplo 0.2-5 % en peso, con base en el material del portador.

Otra realización de esta invención es un artículo que comprende una composición que contiene un material portador seleccionado del grupo que consiste de un polímero, un solvente y una cera; y un sistema termocrómico reversible.

El artículo es preferiblemente un artículo del hogar.

30 También se prefiere una película, un papel, una fibra o una cera de vela. Adicionalmente se prefiere un artículo plástico.

Es de especial interés es un artículo termocrómico reversible que se hace mediante extrusión o moldeo por inyección.

35 El sistema termocrómico reversible como se describió anteriormente se puede utilizar para indicar los cambios de temperatura en dispositivos. Los cambios de temperatura afectan los cambios de color que se pueden evaluar por el ojo humano o mediante dispositivos ópticos que resultan en una señal de efecto.

Una aplicación de los sistemas termocrómicos reversibles como se describió anteriormente está en el mercado de dispositivos domésticos. Por razones de seguridad existe frecuentemente la necesidad que la parte caliente de un cierto dispositivo se evidencia a través de la aparición de un color diferente y claramente distinguible.

40 Por ejemplo, en dispositivos pequeños es frecuentemente deseable para copas de bebida calientes o sus tapas, ollas y cafeteras, tostadores, parrillas internas, ollas de cocimiento lento, vaporizadores de alimentos, sandwicheras, sistemas de empaque al vacío, freidoras, freidoras grandes, planchas y ollas arroceras adecuadas, en donde se puede indicar la mayor temperatura mediante un color diferente de una parte del elemento propiamente dicho o de una marca. La parte o la marca pueden ser intercambiables, de tal manera que se pueden cambiar con una nueva disponible en el empaque original o del distribuidor, cuando el efecto de cambio de color ya no se ve más.

45 Una realización particularmente preferida de la presente invención se relaciona con el uso del sistema termocrómico reversible para indicar la mayor temperatura de las copas de bebida caliente o sus tapas respectivas mediante cambio de color.

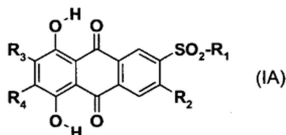
Se puede utilizar este sistema termocrómico reversible en aplicaciones mayores como topes para estufa, secadores, hornos, calentadores de espacio, limpiadores de ambiente, lavaplatos y máquinas de lavado.

La aplicación de un sistema termocrómico reversible no se limita a la incorporación en partes plásticas de aplicaciones caseras, pero puede encontrar también aplicación en muchos otros contextos, por ejemplo:

- cubiertas agrícolas para propósitos de regulación de luz, con el fin de afectar positivamente el desarrollo y cosecha de cultivos;
- 5 • tintas en general, que se van a utilizar en sistemas de impresión o en laminados de cambio de color, opcionalmente como composición microencapsulada;
- fibras y telas en general (tanto tejidas como no tejidas), para prendas con características de lujo y moda y para propósitos decorativo y no decorativo con características funcionales, que incluyen protección de marca;
- 10 • juguetes, que incluyen fabricas de ropa y objetos moldeados para aumentar la decoración y ornamentación del artículo;
- empaques para alimentos y no alimentos, como indicadores de temperatura ("muy calientes": artículo que se va a refrigerar; o: "justo la temperatura correcta": artículo que es mejor para consumo);
- elementos promocionales tal como mensajes ocultos en etiquetas, tarjetas o rótulos; cucharas, pitillos o agitadores para bebidas frías-calientes.
- 15 Es de interés un artículo termocrómico reversible hecho de la composición como se definió anteriormente.

Las realizaciones de la presente invención se relacionan con el uso de una mezcla que contiene los componentes a) y b) como se definió anteriormente como sistema termocrómico reversible; y un proceso para colorear termocrómicamente reversiblemente un material portador que comprende incorporar allí un sistema termocrómico como se definió anteriormente.

- 20 Una realización adicional de la presente invención se relaciona con un compuesto de la fórmula (IA) o un tautómero del mismo



en donde R₁ es alquilo C₁-C₁₈, alqueno C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilaquilo C₇-C₁₂;

- 25 R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, alqueno C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; fenilo, fenilo sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilaquilo C₇-C₁₂; y

- 30 R es alquilo C₁-C₁₈, alqueno C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilaquilo C₇-C₁₂.

De acuerdo con una realización preferida

R₁ es alquilo C₈-C₁₈,

R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ son hidrógeno o metilo; y

- 35 R es alquilo C₈-C₁₈.

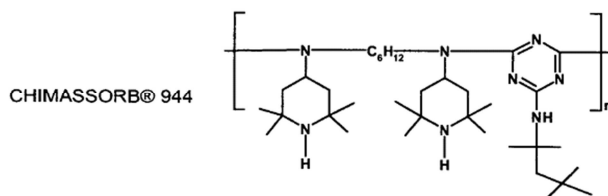
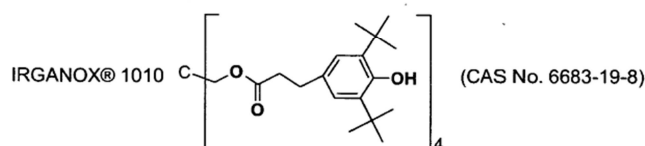
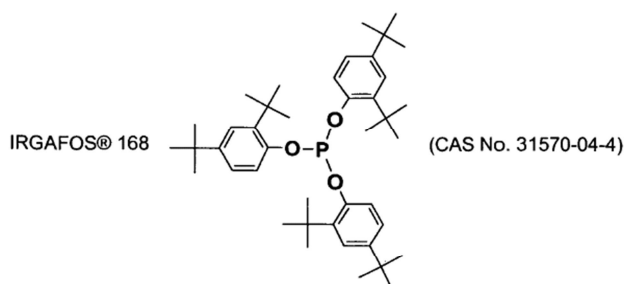
Las 1,4-dihidroxi-antraquinonas descritas aquí se pueden sintetizar en analogía a los métodos conocidos en la técnica de los materiales de partida conocidos, ver por ejemplo E. Jusa, L. Gruen, Monatshefte fuer Chemie (1934),

64, 267; GB 910,222; DE 951,471; G. Schetty, Helvetica Chimica Acta (1962), 45, 1026; A. M. Hammam, I. M. Issa, S. A. Amin, H. Dissoki, Journal of Indian Chemical Society (1977), 54, 729; M. Kamel, S. A. Amin, Journal fuer Praktische Chemie (1967), 36, 230.

5 En los siguientes ejemplos, los porcentajes dados son porcentajes en peso a menos que se indique otra cosa. Los porcentajes siempre se dan en porcentajes de la formulación, composición y/o combinación a menos que se indique otra cosa.

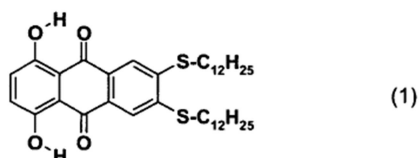
Aditivos comercialmente disponibles utilizados en los siguientes ejemplos:

IRGANOX® B215 es una mezcla de IRGAFOS® 168 (66.6%) e IRGANOX® 1010 (33.3%)



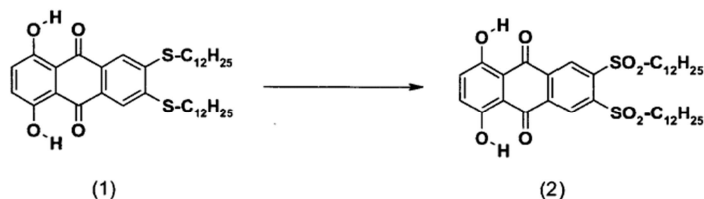
10 (CAS No. 71878-19-8, 70624-18-9).

Ejemplo 1: Preparación del material de partida 7,8-bis (dodeciltio) -1,4- dihidroxi-antraquinona.



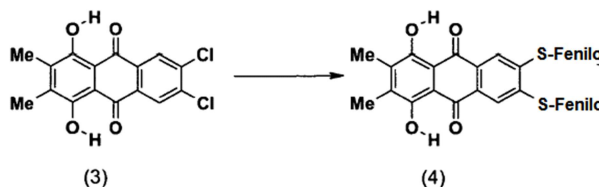
15 Se mezcla 10 g (32.35 mmoles) de 7,8-dicloro -1,4- dihidroxi-antraquinona, dimetil sulfóxido (500 ml), 16.35 g (80.85 mmoles) de dodecantiol, y 17.85 g (129.4 mmoles) de carbonato de potasio anhidro y se agita a 110°C durante 18h. La mezcla se vierte en agua (1 L) y se neutraliza con ácido clorhídrico 2N con agitación. El precipitado se filtra, se lava diversas veces con agua, y se seca in vacuo. El residuo se disuelve en tolueno, la solución resultante se filtra a través de gel de sílice, el filtrado se evapora y se seca. El residuo se extrae con metanol caliente (1 L), y se decanta. El residuo se suspende en hexano / pentano 1:1, se agita durante 30 min., y se filtra. La recristalización a partir de hexano/diclorometano 10:1 da 6.15 g (30%) del Compuesto (1) en una pureza sobre 95%.

Ejemplo 2: Preparación de 7,8-bis (dodecilsulfonil) -1,4- dihidroxi-antraquinona.



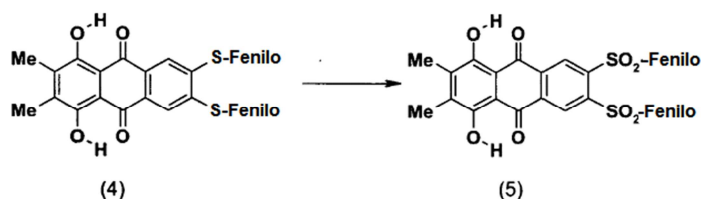
Se disuelven 5 g (7.8 mmoles) de 7,8-bis (dodeciltio) -1,4- dihidroxi-antraquinona (Compuesto (1); producto del Ejemplo 1) en cloroformo (70 ml). Se agregan 10.76 g (62.4 mmoles) de ácido 3 -cloro- perbenzoico en porciones, y la mezcla se agita a 60°C durante 1.5 h. La mezcla se diluye con metanol (300 ml), se agita durante 15 min., y se filtra. El residuo se lava con metanol, y se seca, se produce 5.1 g (92%) del Compuesto rojo (2), p.f. 166 - 170°C.

Ejemplo 3: Preparación del material de partida 7,8-bis (feniltio)-2,3-dimetil -1,4- dihidroxi-antraquinona.



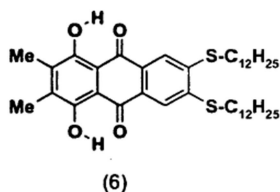
Se mezclan 5 g (14.83 mmoles) de 6,7-dicloro-2,3-dimetil -1,4- dihidroxi-antraquinona (3) con dimetil formamida (50 ml), 4.08 g (37.07 mmoles) tiofenol y 8.2 g (59.32 mmoles) de carbonato de potasio anhidro. La mezcla se agita a 110°C durante 3h, luego se vierte en agua (500 ml) y se neutraliza con ácido clorhídrico. El precipitado rojo se filtra y se lava con agua, luego con metanol, luego con pentano, y se seca. El residuo se disuelve en tolueno y se filtra a través de gel de sílice. El filtrado se evapora para dar 5.02 g (70%) del Compuesto (4), p.f. 255 - 256°C.

Ejemplo 4: Preparación de 7,8-bis (fenilsulfonil)-2,3-dimetil -1,4- dihidroxi-antraquinona.



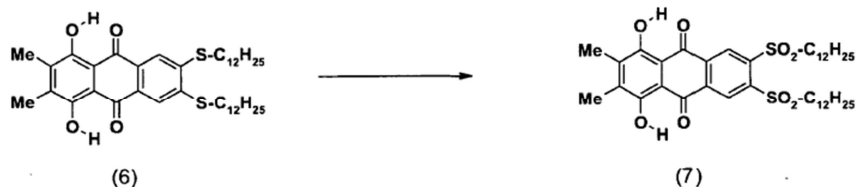
Se disuelven 5 g (10.32 mmoles) de 7,8-bis (feniltio)-2,3-dimetil -1,4- dihidroxi-antraquinona (Compuesto (4), producto del Ejemplo 3) en cloroformo (50 ml), se agregan 10.68 g (61.92 mmoles) de ácido 3 -cloro- perbenzoico, y la mezcla se agita a 56°C durante 2h. La mezcla se diluye con metanol (200 ml) y se agita a 25°C. El precipitado se filtra, se lava con metanol, y se seca para dar 5.08 g (89%) del Compuesto (5), p.f. 280 - 282°C.

Ejemplo 5: Preparación del material de partida 7,8-bis (dodeciltio)-2,3-dimetil -1,4- dihidroxi-antraquinona.



Se mezclan 5 g (14.83 mmoles) de 6,7-dicloro-2,3-dimetil -1,4- dihidroxi-antraquinona (3) con dimetil sulfóxido (100 ml), 7.5 g (37.05 mmoles) de dodecantiol, y 8.2 g (59.32 mmoles) de carbonato de potasio anhidro. La mezcla se agita a 100°C durante 18h, luego se vierte en agua (500 ml) y se neutraliza con ácido clorhídrico. El precipitado rojo se filtra y se disuelve en tolueno. La fase orgánica se lava con agua, se filtra sobre gel de sílice, se seca sobre sulfato de sodio, y se evapora. El residuo se recristaliza de pentano para dar 3.62 g (36%) del Compuesto (6), p.f. 101 - 103°C.

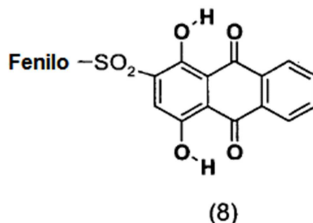
Ejemplo 6: Preparación de 7,8-bis (dodecilsulfonil)-2,3-dimetil -1,4- dihidroxi-antraquinona.



Se disuelven 3 g (4.48 mmoles) de 7,8-bis (dodeciltio)-2,3-dimetil -1,4- dihidroxi-antraquinona (Compuesto (6), producto del Ejemplo 5) en cloroformo (60 ml), y se agregan 7.73 g (44.8 mmoles) de ácido 3 -cloro- perbenzoico. La mezcla se agita a 60°C durante 30 min., se enfría y se agrega al metanol (500 ml). El precipitado rojo se filtra y se lava con metanol, y se seca in vacuo, para dar 2.85 g (87 %) del Compuesto (7), p.f. 124 - 130°C.

Ejemplo 7: Preparación de 1,4-dihidroxi-2-(fenilosulfonil)-antraquinona.

[0121]



Se prepara 1,4-Dihidroxi-2-(fenilosulfonil)-antraquinona (8) de acuerdo con un procedimiento conocido de DT 1644441 (DE Offenlegungsschrift 1644441), ejemplo 5; p.f. 258 - 260°C.

Ejemplos de aplicación:

Ejemplo A: Extrusión de cintas de polipropileno.

Se seca un polvo de polipropileno Profax PH 350 de Basell en un horno de vacío durante ocho horas a 60°C. Se agregan 0.05% IRGANOX® B215 y 0.5% de CHIMASSORB® 944 al polvo de polipropileno seco. Los compuestos se agregan en una cantidad como se indica en la Tabla 1 para obtener las formulaciones finales. Las formulaciones se mezclan en un mezclador turbo y se extruden en un extrusor de tornillo gemelo equipado con una boquilla plana. En esta forma, se producen cintas de polipropileno con un ancho de 5 mm y un espesor de alrededor de 1 mm. La temperatura de procesamiento es alrededor de 220°C.

Tabla 1

Compuesto	Cantidad	Color a 25°C	Color a 90°C
Compuesto (2)	0.1 %	azul	rojo
Compuesto (5)	0.1 %	rojo-azul	rojo
Compuesto (7)	0.1 %	violeta	Rojo

Ejemplo B: Extrusión de cintas de polietileno (baja densidad).

5 Un polvo de polietileno Riblene FF29 de Polimeri Europe se seca un horno de vacío durante ocho horas a 60°C. Se agregan 0.05% de IRGANOX® B215 y 0.5% de CHIMASSORB® 944 al polvo de polipropileno seco. Los compuestos se agregan en una cantidad como se indica en la Tabla 2 para obtener las formulaciones finales. Las formulaciones se mezclan en un mezclador turbo y se extruden en un extrusor de tornillo gemelo equipado con una boquilla plana. En esta forma, se producen cintas de polietileno con un ancho de 5 mm y un espesor de alrededor de 1 mm. La temperatura de procesamiento es alrededor de 230°C.

10

Tabla 2

Compuesto	Cantidad	Color a 25°C	Color a 90°C
Compuesto (2)	0.1 %	Rojo-azul	rojo
Compuesto (5)	0.1 %	rojo-azul	rojo
Compuesto (8)	0.1 %	Azul	Naranja-rojo

Ejemplo C: Extrusión de cintas de polietileno (alta densidad).

15 Se seca un polvo de polietileno MG 9641 de Borealis en un horno de vacío durante ocho horas a 60°C. Se agregan 0.05% de IRGANOX® B215 y 0.5% de CHIMASSORB® 944 al polvo de polipropileno seco. Los compuestos se agregan en una cantidad como se indica en la Tabla 3 para obtener las formulaciones finales. Las formulaciones se mezclan en un mezclador turbo y se extruden en un extrusor de tornillo gemelo equipado con una boquilla plana. En esta forma, se producen cintas de polietileno con un ancho de 5 mm y un espesor de alrededor de 1 mm. La temperatura de procesamiento es alrededor de 230°C .

Tabla 3

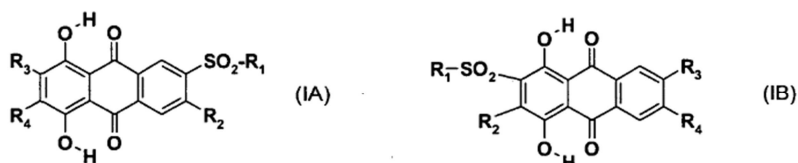
Compuesto	Cantidad	Color a 25°C	Color a 90°C
Compuesto (2)	0.1 %	Rojo-azul	rojo
Compuesto (5)	0.1 %	rojo-azul	rojo
Compuesto (8)	0.1 %	Rojo- Azul	Naranja-rojo

20

REIVINDICACIONES

1. Un sistema termocrómico reversible que comprende

a) un compuesto de la fórmula (IA) o un tautómero del mismo, o un compuesto de la fórmula (IB) o un tautómero del mismo



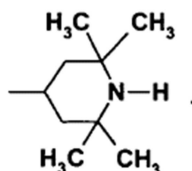
5 en donde R₁ es alquilo C₁-C₁₈, alqueno C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; fenilo, fenilo sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilalquilo C₇-C₁₂;

R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

10 R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, alqueno C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; fenilo, fenilo sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilalquilo C₇-C₁₂; y

R es alquilo C₁-C₁₈, alqueno C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; fenilo, fenilo sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilalquilo C₇-C₁₂; y

b) un compuesto que contiene un grupo de la fórmula



15 2. Un sistema termocrómico reversible de acuerdo con la reivindicación 1 en donde R₁ es alquilo C₈-C₁₈, alilo, ciclohexilo, fenilo o bencilo;

R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₀, alilo, ciclohexilo, fenilo o bencilo; y

20 R es alquilo C₈-C₁₈, alilo, ciclohexilo, fenilo o bencilo.

3. Un sistema termocrómico reversible de acuerdo con la reivindicación 1 en donde

R₁ es alquilo C₈-C₁₈ o fenilo;

R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno o alquilo C₁-C₄; y

25 R es alquilo C₈-C₁₈ o fenilo.

4. Un sistema termocrómico reversible de acuerdo con la reivindicación 1 en donde

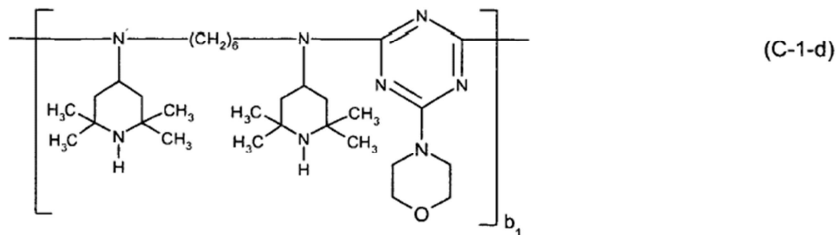
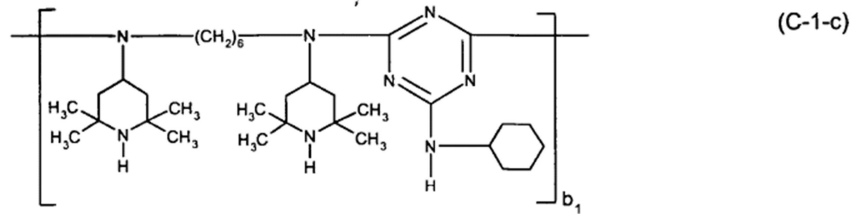
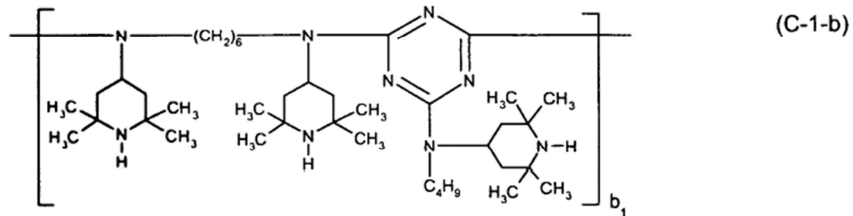
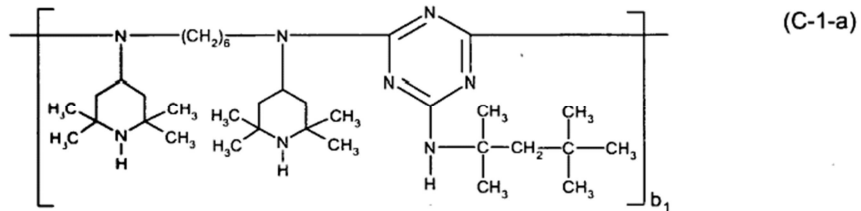
R₁ es alquilo C₁₀-C₁₈;

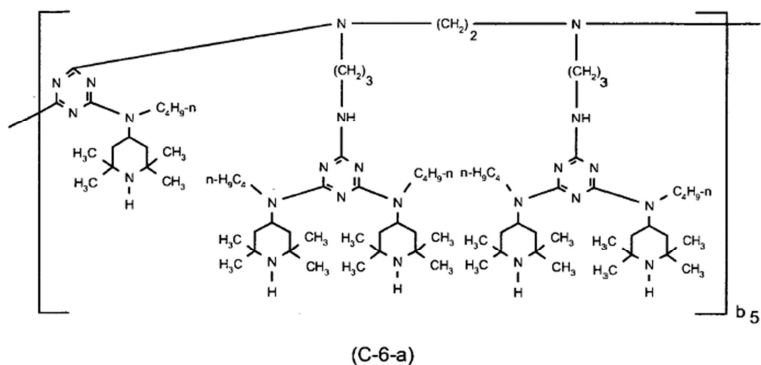
R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno o alquilo C₁-C₄; y

R es alquilo C₁₀-C₁₈.

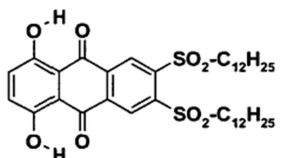
5. Un sistema termocrómico reversible de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el componente b) es un compuesto de la fórmula (C-1-a), (C-1-b), (C-1-c), (C-1-d) o (C-6-a)



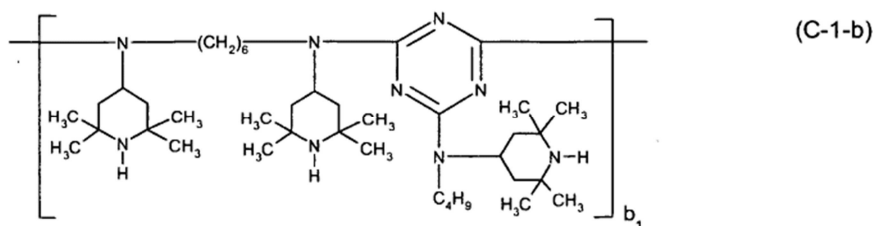
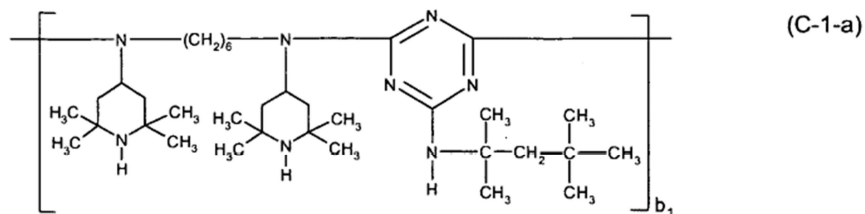


en donde b_1 y b_5 son un número de 2 a 20.

6. Un sistema termocrómico reversible de acuerdo con la reivindicación 5 en donde el componente b) es un compuesto de la fórmula (C-1-a) o (C-1-b).
7. Un sistema termocrómico reversible de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el componente a) es un compuesto de la fórmula



y el componente b) es un compuesto de la fórmula (C-1-a) o (C-1-b)

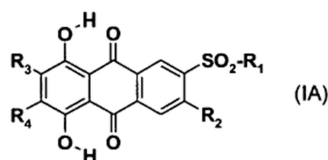


10

en donde b_1 es un número de 2 a 20.

8. Un sistema termocrómico reversible de acuerdo con la reivindicación 1 en donde la relación en peso del componente a) al componente b) es 1:1 a 1:20.
9. Una composición que contiene un portador seleccionado del grupo que consiste de un polímero, un solvente y una cera; y un sistema termocrómico reversible como se define en la reivindicación 1.
10. Una composición de acuerdo con la reivindicación 9 en donde el material del portador es un recubrimiento o un tinte.

- 5 11. Una composición de acuerdo con la reivindicación 9, que contiene adicionalmente un aditivo adicional seleccionado del grupo que consiste de antioxidantes, absorbentes UV, estabilizantes de luz, desactivadores de metal, estabilizantes de procesamiento, tiosinergistas, secuestrantes de peróxido, secuestrantes de oxígeno, coestabilizantes básicos, agentes nucleantes, rellenos, agentes de refuerzo, agentes ignífugos y colorantes adicionales.
12. Un artículo que comprende una composición que contiene un material portador seleccionado del grupo que consiste de un polímero, un solvente y una cera; y un sistema termocrómico reversible como se define en la reivindicación 1.
13. Un artículo de acuerdo con la reivindicación 12, que es un artículo del hogar.
- 10 14. Un artículo de acuerdo con la reivindicación 12, que es una película, un papel, una fibra o una cera de vela.
15. El uso de una mezcla que contiene los componentes a) y b) como se define en la reivindicación 1 como sistema termocrómico reversible.
16. Un proceso para colorear termocrómicamente reversiblemente un material portador que comprende incorporar allí un sistema termocrómico como se define en la reivindicación 1.
- 15 17. Un compuesto de la fórmula (IA) o un tautómero del mismo



en donde

R₁ es alquilo C₁-C₁₈, alqueno C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilaquilo C₇-C₁₂;

20 R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ independientemente uno del otro son hidrógeno, alquilo C₁-C₁₈, alqueno C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; fenilo, fenilo sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilaquilo C₇-C₁₂; y

25 R es alquilo C₁-C₁₈, alqueno C₂-C₁₈, cicloalquilo C₃-C₁₂, cicloalquilo C₃-C₁₂ sustituido por 1, 2 o 3 alquilo C₁-C₄; o fenilaquilo C₇-C₁₂.

18. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 17 en donde

R₁ es alquilo C₈-C₁₈,

R₂ es hidrógeno o un grupo -SO₂-R;

R₃ y R₄ son hidrógeno o metilo; y

30 R es alquilo C₈-C₁₈.