

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 474 727**

51 Int. Cl.:

B41M 5/333 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2009 E 09766445 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2289704**

54 Título: **Composición reveladora de color y material de registro que contiene la misma**

30 Prioridad:

18.06.2008 JP 2008159647
01.08.2008 JP 2008200268

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.07.2014

73 Titular/es:

NIPPON SODA CO., LTD. (100.0%)
2-1, Ohtemachi 2-chome Chiyoda-ku
Tokyo 100-8165, JP

72 Inventor/es:

FUJII, HIROSHI;
KAWAKAMI, TADASHI;
KODAMA, SATOSHI y
JYUJYO, KAZUMI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 474 727 T3

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

DESCRIPCIÓN

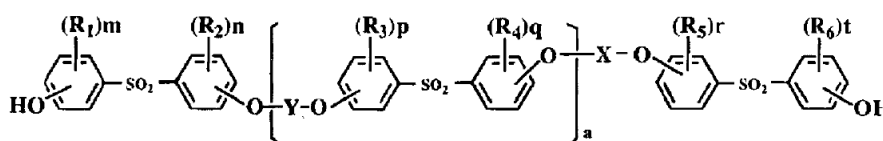
Composición reveladora de color y material de registro que contiene la misma

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a composiciones reveladoras de color que contienen un compuesto de reticulación de difenilsulfona, especialmente a composiciones reveladoras de color con un bajo contenido de dihidroxidifenilsulfona, y se refiere a materiales de registro que contienen las mismas.

Técnica precedente

10 Se conocen compuestos de reticulación de difenilsulfona representados por la siguiente fórmula (1) como una composición reveladora de color o un estabilizante para almacenamiento de imágenes (p. ej., véase el Documento de Patente 1).



(1)

en donde X e Y pueden ser cada uno diferentes, y cada uno bien representa un grupo hidrocarbonado C1-C12 lineal o ramificado que puede ser saturado o insaturado o puede tener un enlace éter, o bien representa la siguiente fórmula



15 en la que R' representa un grupo metileno o un grupo etileno; T representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C1-C4; R₁-R₆ representa cada uno independientemente un átomo de halógeno, un grupo alquilo C1-C6 o un grupo alqueno C2-C4; m, n, p, q, r y t representa cada uno un número entero de 0 a 4 y cuando representa un número entero de 2 o más, R₁-R₆ pueden ser cada uno diferentes; y "a" representa un número entero de 0 a 10.

20 Tal composición es una mezcla de, por ejemplo, compuestos de reticulación de difenilsulfona con diferentes grados de polimerización que se producen haciendo reaccionar 4,4'-dihroxidifenilsulfona con bis(2-cloroetil)éter. Por lo tanto, la materia prima 4,4'-dihroxidifenilsulfona se mantiene en el reaccionante.

25 Sin embargo, puesto que la 4,4'-dihroxidifenilsulfona mencionada anteriormente se indica normalmente como una Sustancia Química de Control Tipo II en la "Law Concerning the Examination and Regulation of Manufacture, etc. of Chemical Substances", se han deseado composiciones con un bajo contenido de este compuesto. Además, esta composición ha sido insuficiente en cuanto a la resistencia térmica en la parte de fondo cuando se usa para un material de registro.

El documento EP 0860429 divulga composiciones que comprenden un compuesto de fórmula (1) en la que a=0 con una pureza de 98,7%, 88,8%, 67,7%, 91,6% y 70%.

30 El documento EP 2272682 (técnica anterior bajo el Art. 54(3) EPC) divulga una composición reveladora de color que comprende 5-80% en masa de un compuesto de fórmula (1) en la que a=0, en donde 10% o más del compuesto de fórmula (1) en la que a=0 es un material cristalino.

Documento de Patente 1 Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Consulta por el Público Nº 10-29969.

Descripción de la invención

35 **Objetivo a ser resuelto por la invención**

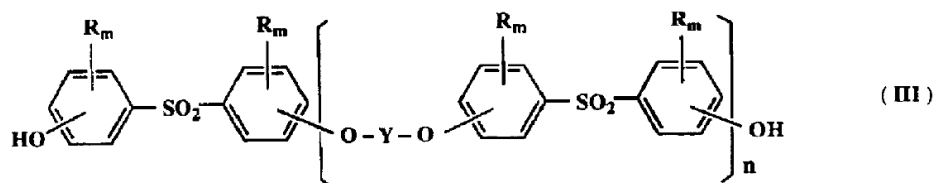
El objetivo de la presente invención es proporcionar una composición reveladora de color que contenga un

compuesto de reticulación de difenilsulfona con un bajo contenido del derivado de dihidroxidifenilsulfona usado como materia prima, y proporcionar un material de registro con una resistencia térmica superior con el uso de la composición reveladora de color.

Medios para resolver el objetivo

5 Los presentes inventores han encontrado una composición reveladora de color que contiene dihidroxidifenilsulfona en una cantidad de 2% en masa o menos con relación al contenido de sólidos de los reaccionantes entre los reaccionantes que tienen dihidroxidifenilsulfona como una materia prima, y han encontrado materiales de registro que contienen tal composición reveladora de color. Así se ha completado la presente invención.

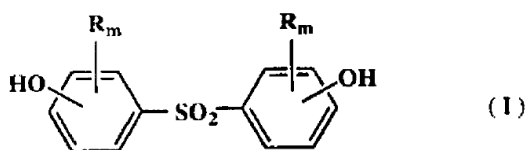
10 La presente invención se refiere así a: [1] un material de registro que contiene una composición reveladora de color que comprende una composición de reacción como un componente principal, en donde la composición de reacción contiene una mezcla de compuestos representados por la fórmula (III)



15 en la que cada R representa independientemente un átomo de halógeno, un grupo alquilo C1-C6 o un grupo alqueno C2-C6; Y bien representa un grupo hidrocarbonado C1-C12 lineal, ramificado o cíclico que puede tener un enlace éter, o bien representa la siguiente fórmula



en la que R' representa un grupo metileno o un grupo etileno y T representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C1-C4; m representa un número entero de 0 a 4; y n representa un número entero de 1 a 6, que se obtiene haciendo reaccionar un derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I)



20 en la que cada R y m tienen el mismo significado que se definió anteriormente con un dihaluro representado por la fórmula (II)



en la que X representa un átomo de halógeno e Y tiene el mismo significado que se definió anteriormente,

25 en donde el contenido del compuesto n=1 de fórmula (III) en la composición de reacción es 10-60% en masa con relación al contenido de sólidos de toda la composición de reacción,

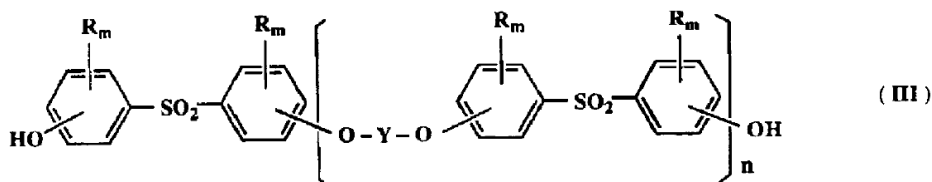
en donde el contenido del derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I) en la composición de reacción es 2% en masa o menos con relación al contenido de sólidos de toda la composición de reacción, y

30 en donde se excluye un caso en el que 10% en masa o más del compuesto n=1 como la composición reveladora de colores cristalino.

La presente invención se refiere además a: [2] el material de registro según [1], en donde el derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I) es 4,4'-dihidroxidifenilsulfona.

Por otra parte, la presente invención se refiere a: [3] una composición reveladora de color que comprende una

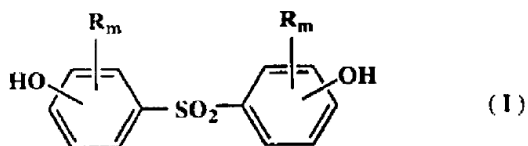
composición de reacción como un componente principal, en donde la composición de reacción contiene una mezcla de compuestos representados por la fórmula (III)



- 5 en la que cada R representa independientemente un átomo de halógeno, un grupo alquilo C1-C6 o un grupo alqueno C2-C6; Y bien representa un grupo hidrocarbonado C1-C12 lineal, ramificado o cíclico que puede tener un enlace éter, o bien representa la siguiente fórmula



- 10 en la que R' representa un grupo metileno o un grupo etileno y T representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C1-C4; m representa un número entero de 0 a 4; y n representa un número entero de 1 a 6, que se obtiene haciendo reaccionar un derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I)



en la que cada R y m tienen el mismo significado que se definió anteriormente, con un dihaluro representado por la fórmula (II)

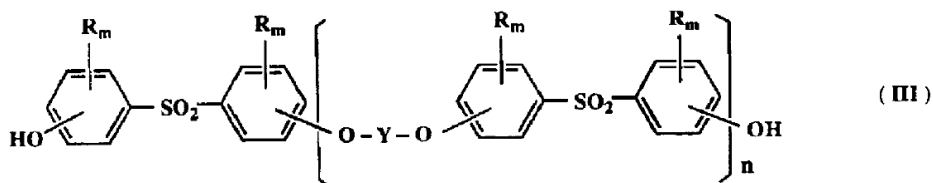


- 15 en la que X representa un átomo de halógeno e Y tiene el mismo significado que se definió anteriormente, en donde el contenido del compuesto n=1 de fórmula (III) en la composición de reacción es 10-60% en masa con relación al contenido de sólidos de toda la composición de reacción, en donde el contenido del derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I) en la composición de reacción es 2% en masa o menos con relación al contenido de sólidos de toda la composición de reacción, y
- 20 en donde se excluye un caso en el que 10% en masa o más del compuesto n=1 como la composición reveladora de color es cristalino, y [4] la composición reveladora de color según [3], en la que el derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I) es 4,4'-dihidroxidifenilsulfona.

Modo para llevar a cabo la invención

- 25 Composición reveladora de color

Una composición reveladora de color de la presente invención es una composición reveladora de color que comprende una composición de reacción como un componente principal, en donde la composición de reacción comprende una mezcla de compuestos representados por la fórmula (III)

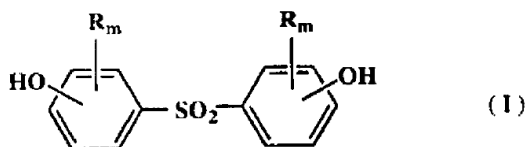


en la que cada R representa independientemente un átomo de halógeno, un grupo alquilo C1-C6 o un grupo alquenilo C2-C6; Y bien representa a grupo hidrocarbonado C1-C12 lineal, ramificado o cíclico que puede tener un enlace éter, o bien representa la siguiente fórmula



5

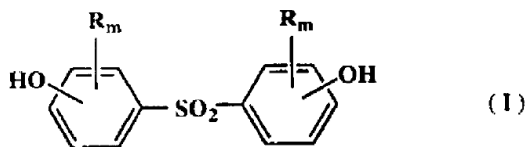
en la que R' representa un grupo metileno o un grupo etileno y T representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C1-C4; m representa un número entero de 0 a 4; y n representa un número entero de 1 a 6, y en donde el derivado de dihidrodidifenilsulfona representado por la fórmula (I)



10 en la que cada R y m tienen el mismo significado que se definió anteriormente está contenido en la composición reveladora de color en una cantidad de 2% en masa o menos con relación al contenido de sólidos total de la composición reveladora de color (en lo sucesivo denominada en la presente memoria una composición reveladora de color de la presente invención).

15 En la presente memoria descriptiva, "como un componente principal" significa que uno o más compuestos representados por la fórmula (III) están contenidos en el contenido de sólidos de una composición reveladora de color en una cantidad de preferiblemente 50-99,9% en masa con relación al contenido de sólidos de la composición reveladora de color. Cuando 2 o más tipos de los compuestos representados por la fórmula (III) están contenidos en la composición reveladora de color, se entiende que significa que la cantidad total de estos compuestos está dentro del intervalo mencionado anteriormente.

20 La composición de reacción de la presente invención se obtiene haciendo reaccionar un compuesto de fórmula (I)



en la que cada R y m tienen el mismo significado que se definió anteriormente con un dihaluro representado por la fórmula (II)



25 en la que X representa un átomo de halógeno e Y tiene el mismo significado que se definió anteriormente. Por ejemplo, una composición reveladora de color de la presente invención se produce como sigue en un disolvente acuoso (p. ej., véase la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Consulta por el Público N° 10-29969 y WO95/33714).

5 tetrametileno, un grupo vinileno, un grupo propenileno, un grupo 2-butenileno, un grupo etinileno, un grupo 2-butenileno, un grupo 1-viniletileno, un grupo etilenoxietileno, un grupo tetrametilenoxitetrametileno, un grupo etilenoxietilenoxietileno, un grupo etilenoximetilenoxietileno, un grupo 1,3-dioxano-5,5-bismetileno, un grupo 1,2-xililo, un grupo 1,3-xililo, un grupo 1,4-xililo, un grupo 2-hidroxitrimetileno, un grupo 2-hidroxi-2-etiltrimetileno, un grupo 2-hidroxi-2-propiltrimetileno, un grupo 2-hidroxi-2-isopropiltrimetileno y un grupo 2-hidroxi-2-butiltrimetileno.

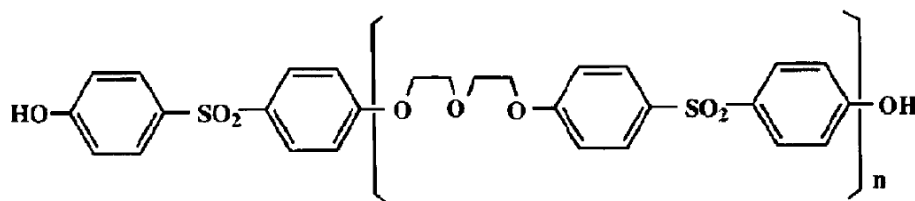
Ejemplos de T incluyen un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo isopropilo, un grupo n-butilo, un grupo sec-butilo y un grupo terc-butilo. Preferiblemente, se ejemplifica un grupo alquileo que tiene un enlace éter tal como un grupo etilenoxietileno.

10 Tal composición consiste en una mezcla de una materia prima sin reaccionar y productos de reacción con diferentes grados de polimerización, y se prefiere que la composición contenga todos los compuestos de n=1 a n=6 representados por la fórmula (III). Sin embargo, debido a que las relaciones de producción difieren entre estos compuestos dependiendo de las condiciones de reacción y similares, es suficiente que sólo un tipo de compuestos esté contenido por lo que se refiere a los compuestos en los que n es 2 o más. Un biscompuesto en el que n=1 es esencial y está contenido en 10-60% en masa, de forma particularmente preferible 20-50% en masa con relación al contenido de sólidos de la composición de reacción. Tal composición de reacción es preferiblemente una composición de reacción de 4,4'-dihidroxdifenilsulfona y bis(2-cloroetil)éter, donde el compuesto n=1 es 2,2'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi]dietiléter.

20 En la presente invención, el contenido de un compuesto de fórmula (I) es 2% en masa o menos y más preferiblemente 1% en masa o menos con relación al contenido de sólidos de la composición reveladora de color que es un reaccionante de la reacción mencionada anteriormente. En la presente, el contenido de sólidos de una composición reveladora de color significa una composición representada por la fórmula (III), un compuesto representado por la fórmula (I) y residuos de otras materias primas e impurezas.

Ejemplos específicos del compuesto representado por la fórmula (III) incluyen: 4,4'-bis[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi]-2-trans-buteniloxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-4-butiloxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-3-propiloxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-etiloxi]difenilsulfona, 4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-4-butiloxi]-4'-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-3-propiloxi]difenilsulfona, 4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-3-propiloxi]-4'-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-etiloxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-5-pentiloxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-6-hexiloxi]difenilsulfona, 4-[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi]-2-trans-buteniloxi]-4'-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-4-butiloxi]difenilsulfona, 4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-trans-buteniloxi]-4'-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-3-propiloxi]difenilsulfona, 4-[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi]-2-trans-buteniloxi]-4'-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-etiloxi]difenilsulfona, 1,4-bis[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-trans-buteniloxi]fenilsulfonil]fenoxi-2-buteno, 1,4-bis[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-trans-buteniloxi]fenilsulfonil]fenoxi]-trans-2-buteno, 4,4'-bis[4-[4-(2-hidroxfenilsulfonil)fenoxi]butiloxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-[2-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi]butiloxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-etilenoxietoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenil-1,4-fenilenbismetilenoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenil-1,3-fenilenbismetilenoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenil-1,2-fenilenbismetilenoxi]difenilsulfona, 2,2'-bis[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-etilenoxietoxi]fenilsulfonil]fenoxi]dietiléter, α,α' -bis[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenil-1,4-fenilenbismetilenoxi]fenilsulfonil]fenoxi]-p-xileno, α,α' -bis[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenil-1,3-fenilenbismetilenoxi]fenilsulfonil]fenoxi]-m-xileno, α,α' -bis[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenil-1,2-fenilenbismetilenoxi]fenilsulfonil]fenoxi]-o-xileno, 2,4'-bis[2-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-etilenoxietoxi]difenilsulfona, 2,4'-bis[4-(2-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-etilenoxietoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[3,5-dimetil-4-(3,5-dimetil-4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-etilenoxietoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[3-alil-4-(3-alil-4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-etilenoxietoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[3,5-dimetil-4-(3,5-dimetil-4-hidroxfenilsulfonil)fenil-1,4-fenilenbismetilenoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[3,5-dimetil-4-(3,5-dimetil-4-hidroxfenilsulfonil)fenil-1,3-fenilenbismetilenoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[3,5-dimetil-4-(3,5-dimetil-4-hidroxfenilsulfonil)fenil-1,2-fenilenbismetilenoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[3-alil-4-(3-alil-4-hidroxfenilsulfonil)-1,4-fenilenbismetilenoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[3-alil-4-(3-alil-4-hidroxfenilsulfonil)-1,3-fenilenbismetilenoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[3-alil-4-(3-alil-4-hidroxfenilsulfonil)-1,2-fenilenbismetilenoxi]difenilsulfona, 4,4'-bis[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi]-2-hidroxi-2-propiloxi]difenilsulfona, y 1,3-bis[4-[4-(4-hidroxfenilsulfonil)fenoxi-2-hidroxi-2-propiloxi]fenilsulfonil]fenoxi]-2-hidroxi-2-propiloxi]difenilsulfona.

De forma particularmente preferible se ejemplifica una mezcla de reacción de compuestos representados por la fórmula



en la que n representa un número entero de 1 a 6.

Material de registro

5 Cuando se usa una composición de la presente invención como una composición reveladora de color para papeles de registro térmicos, se puede usar de un modo similar a un método que usa estabilizantes para almacenamiento de imágenes o agentes de formación de color conocidos. Por ejemplo, un material de registro se puede producir como sigue. Soluciones en suspensión se mezclan y se aplican sobre un soporte, tal como papel, y se secan, en donde las soluciones en suspensión se preparan dispersando respectivamente materiales en partículas de una composición de la presente invención y materiales en partículas de un compuesto formador de color en las soluciones acuosas que

10 comprenden un aglutinante soluble en agua tal como poli(alcohol vinílico) y celulosa. Además, aparte de los métodos que se describen anteriormente en los que la composición reveladora de color está contenida en la capa formadora de color, la composición reveladora de color también puede estar contenida en cualquier capa tal como una capa protectora y una capa de imprimación cuando el papel térmico de registro consiste en una estructura de múltiples capas.

15 La relación de una composición de la presente invención que se va a usar con relación a un compuesto formador de color es de 0,01 a 100 partes en masa con relación a 1 parte en masa del compuesto formador de color. Cuando se usa como un adyuvante de revelado del color, la relación es preferiblemente de 0,01 a 10 partes en masa y de forma particularmente preferible de 0,2 a 5 partes en masa con relación a 1 parte en masa del compuesto formador de color. Cuando se usa como un agente revelador del color, la relación es preferiblemente de 1 a 10 partes en masa,

20 de forma particularmente preferible de 1,5 a 5 partes en masa con relación a 1 parte en masa del compuesto formador de color.

Dos o más tipos de una composición de la presente invención se pueden usar en combinación como una composición reveladora de color para un material de registro de la presente invención. Por ejemplo, entre las composiciones reveladoras de color de la presente invención, una se puede usar como un estabilizante para

25 almacenamiento de imágenes y otra como un agente revelador de color. Una mezcla de los dos o más tipos se puede preparar mezclando las composiciones reveladoras de color por adelantado o se pueden mezclar en el punto de uso. Asimismo, una composición reveladora de color se puede mezclar con un compuesto formador de color o similares de tal modo que las composiciones se mezclen como polvo o se añadan en el punto de la preparación y la dispersión de la solución de revestimiento, o se añadan en la forma de una solución de dispersión. Es particularmente ventajoso cuando una composición de la presente invención se usa como un agente revelador de

30 color.

Además, los compuestos $n=1$ de la presente invención incluyen los que tienen diferentes formas cristalinas dependiendo de las condiciones para precipitar los cristales tales como los tipos de disolvente y la temperatura de precipitación, o los que forman un aducto con el disolvente, donde todos estos pertenecen a los compuestos de la

35 presente invención. Además, estos compuestos $n=1$ se pueden mostrar basándose en el punto de fusión del cristal, un análisis espectroscópico infrarrojo, análisis por difracción de rayos X, etc.

Un material de registro de la presente invención puede contener además, según sea necesario, uno o más de los siguientes: otro agente revelador de color, otro estabilizante para almacenamiento de imágenes, un sensibilizador, un material de carga, un dispersante, un antioxidante, un desensibilizador, un agente antiadhesivo, un

40 antiespumante, un estabilizador frente a la luz, un abrillantador fluorescente, etc. Estos se usan respectivamente en una cantidad habitualmente dentro del intervalo de 0,01 a 15 partes en masa, preferiblemente de 1 a 10 partes en masa, con relación a 1 parte en masa del compuesto formador de color. Estos agentes pueden estar contenidos en la capa formadora de color, o pueden estar contenidos en cualquier capa tal como una capa protectora cuando el material de registro consiste en una estructura de múltiples capas. Especialmente cuando se proporciona una capa de acabado o una capa de imprimación sobre la parte superior y/o la parte inferior de la capa formadora de color, tal

45 capa de acabado y capa de imprimación puede contener un antioxidante, un estabilizante frente a la luz, etc. Asimismo, un antioxidante y un estabilizante frente a la luz pueden estar contenidos en estas capas de tal modo que estén encapsulados en una microcápsula según sea necesario.

Una composición reveladora de color de la presente invención se usa habitualmente como un agente revelador de

50 color principalmente para materiales de registro térmicos, y se puede usar sola o en combinación con un agente revelador de color distinto al reactante mencionado anteriormente.

Cuando una composición reveladora de color de la presente invención se usa en combinación con otro agente revelador de color, ejemplos de tal agente revelador de color que se va a usar incluyen los siguientes y se pueden usar solos o en combinación de dos o más tipos de los mismos según sea necesario: un compuesto de bisfenol tal como bisfenol A, 4,4'-sec-butilidenedifenol, 4,4'-ciclohexilidenedifenol, 2,2'-bis(4-hidroxifenil)-3,3'-dimetilbutano, 2,2'-dihidroxidifenilo, pentametileno-bis(4-hidroxibenzoato), 2,2'-dimetil-3,3'-di(4-hidroxifenil)pentano, 2,2'-di(4-hidroxifenil)hexano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 4,4'-(1-feniletilidenedifenol), (hidroxifenil)metilfenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-4-metilpentano, 4,4'-etilidenedifenol, 4,4-isopropilidenedifenol, 4,4'-dihidroxidifenilmetano, 2,2'-bis(4-hidroxifenil)propano, 4,4'-(1,3-fenilendiisopropilidenedifenol), 4,4'-(1,4-fenilendiisopropilidenedifenol) y acetato de 2,2-bis(4-hidroxifenil)butilo; un compuesto de azufre que contiene bisfenol tal como 4,4'-dihidroxidifeniléter, 1,7-di(4-hidroxifenil)-3,5-dioxahexano, 2,2'-di(4-hidroxifenil)diéter, 4,4'-dihidroxifenil-3,3'-dimetilfeniléter, 1,5-di(4-hidroxifenil)-3-oxapentano, bis(4-hidroxifenil)éter, metano, y una mezcla de condensación que comprende principalmente un condensado binuclear de 2,2'-metileno-bis(4-t-butilfenol) descrito en la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Consulta por el Público N° 2003-154760; ésteres de ácido 4-hidroxibenzoico tales como éster bencílico de ácido 4-hidroxibenzoico, éster etílico de ácido 4-hidroxibenzoico, éster propílico de ácido 4-hidroxibenzoico, éster isopropílico de ácido 4-hidroxibenzoico, éster butílico de ácido 4-hidroxibenzoico, éster isobutílico de ácido 4-hidroxibenzoico, éster clorobencílico de ácido 4-hidroxibenzoico, éster metilbencílico de ácido 4-hidroxibenzoico y éster difenilmetílico de ácido 4-hidroxibenzoico; una sal metálica de ácido benzoico tal como benzoato de cinc y 4-nitrobenzoato de cinc; un condensado de ácido 4-hidroxibenzoico y alcohol polihidroxilado; ácidos salicílicos tales como bis(4-(2-(4-metoxifenoxi)etoxi)salicilato), 3,5-bis(α-metilbencil)salicilato y 3,5-bis-terc-butilsalicilato; una sal metálica de salicilato tal como salicilato de cinc, cinc-bis(4-(octiloxycarbonilamino)-2-hidroxibenzoato); e hidroxisulfonas tales como 4,4'-dihidroxidifenilsulfona, 4-hidroxifenil-4'-isopropoxidifenilsulfona, 4-hidroxifenil-4'-butoxidifenilsulfona, 4-hidroxifenil-4'-fenilsulfoniloxi-3,3'-fenilsulfonildifenilsulfona, 4,4'-dihidroxifenil-3,3'-dialildifenilsulfona, 3,4-dihidroxifenil-4'-metildifenilsulfona, 4,4'-dihidroxifenil-3,3',5,5'-tetrabromodifenilsulfona, 2-(4-hidroxifenilsulfonil)fenol, una mezcla de 2-(4-hidroxifenilsulfonil)fenol y 4,4'-sulfonildifenol, una mezcla equivalente de 4-(4-metilfenilsulfonil)fenol y 2-(4-metilfenilsulfonil)fenol, 4,4'-sulfonilbis(2-(2-propenil))fenol, 4-((4-(propoxi)fenil)sulfonil)fenol, 4-((4-(aliloxi)fenil)sulfonil)fenol, 4-((4-(benciloxi)fenil)sulfonil)fenol, 2,4-bis(fenilsulfonil)-5-metilfenol; sales metálicas multivalentes tales como 4-fenilsulfonilfenoxi-cinc, 4-fenilsulfonilfenoxi-magnesio, 4-fenilsulfonilfenoxi-aluminio y 4-fenilsulfonilfenoxi-titanio; diésteres de ácido 4-hidroxifáltico tales como 4-hidroxifáltato de dimetilo; 4-hidroxifáltato de dicalohexilo y 4-hidroxifáltato de difenilo; ésteres de ácido hidroxinaftalénico tales como 2-hidroxifenil-6-carboxinaftaleno; hidroxiacetofenona; p-fenilfenol; 4-hidroxifenilacetato de bencilo; p-bencilfenol; éter monobencílico de hidroquinona; trihalometilsulfonas; 4,4'-bis((4-metilfenilsulfonil)aminocarbonilamino)difenilmetano; sulfonilureas tales como N-(4-metilfenilsulfonil)-N'-(3-(4-metilfenilsulfoniloxi)fenil)urea, tetracianoquinodimetanos; 2,4-dihidroxifenil-2'-metoxibenzanilida; N-(2-hidroxifenil)-2-((4-hidroxifenil)tio)acetamida; N-(4-hidroxifenil)-2-((4-hidroxifenil)tio)acetamida; 4-hidroxibencenosulfonilurea; 4'-hidroxifenil-4-metilbencenosulfonilurea; 4,4'-bis((4-metil-3-fenoxycarbonil)aminofenilureido)difenilsulfona; 3-(3-fenilureido)bencenosulfonamida; fosfato de octadecilo; y fosfato de dodecilo.

Preferiblemente, se ejemplifican 4,4'-isopropilidenedifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-4-metilpentano, 4,4'-isopropilidenedifenol, 4,4'-(1-feniletilidenedifenol), 4,4'-ciclohexilidenedifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)-3,3'-dimetilbutano, 4,4'-(1,3-fenilendiisopropilidenedifenol), 4,4'-(1,4-fenilendiisopropilidenedifenol), acetato de bis(p-hidroxifenil)butilo, 4,4'-dihidroxidifenilsulfona, 2,4'-dihidroxidifenilsulfona, bis(3-alil-4-hidroxifenil)sulfona, 4-hidroxifenil-4'-isopropoxidifenilsulfona, 4-hidroxifenil-4'-n-propoxidifenilsulfona, 4-hidroxifenil-4'-aliloxidifenilsulfona, 4-hidroxifenil-4'-benciloxidifenilsulfona, 3,4-dihidroxifenil-4'-metildifenilsulfona, N-(2-hidroxifenil)-2-((4-hidroxifenil)tio)acetamida, N-(4-hidroxifenil)-2-((4-hidroxifenil)tio)acetamida, una mezcla equivalente de N-(2-hidroxifenil)-2-((4-hidroxifenil)tio)acetamida y N-(4-hidroxifenil)-2-((4-hidroxifenil)tio)acetamida, p-hidroxibenzoato de bencilo, di(4-hidroxifenil)sulfuro, 4-hidroxibencenosulfonilurea, éter monobencílico de hidroquinona, una mezcla de condensación que comprende principalmente un condensado binuclear de 2,2'-metileno-bis(4-t-butilfenol) descrita en la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Consulta por el Público N° 2003-154760, 4,4'-bis(N-p-tolilsulfonilaminocarbonilamino)difenilmetano, N-p-tolilsulfonil-N'-3-(p-tolilsulfoniloxi)fenilurea, 4,4'-bis((4-metil-3-fenoxycarbonilaminofenilureido)difenilsulfona, 3-(3-fenilureido)bencenosulfonamida, cinc-bis[4-(n-octiloxycarbonilamino)salicilato]dihidrato, 4-[2-(4-metoxifenoxi)etoxi]salicilato de cinc y 3,5-bis(α-metilbencil)salicilato de cinc.

Más específicamente, estos agentes reveladores de color se pueden usar apropiadamente en una relación de tal como 0,1 a 10 partes en masa con relación a 1 parte en masa de una composición reveladora de color de la presente invención. Por ejemplo, se puede producir un papel térmico de registro combinando 1 parte en masa de una composición reveladora de color de la presente invención y 1 parte en masa de 4-hidroxifenil-4'-isopropoxidifenilsulfona como otro agente revelador de color, con relación a 1 parte en masa de 3-di(n-butil)amino-6-metil-7-anilino fluorano como un colorante. Igualmente, los agentes reveladores de color mencionados anteriormente tales como 4-hidroxifenil-4'-n-propoxidifenilsulfona, 4-hidroxifenil-4'-aliloxidifenilsulfona y 2,4'-dihidroxidifenilsulfona se pueden combinar.

Los siguientes agentes reveladores de color también se ejemplifican cuando se usan para papeles para copias piezosensibles: una sustancia ácida inorgánica tal como una tierra rara, una tierra activada, atapulgita, bentonita, sílice coloidal, silicato de aluminio, silicato magnésico, silicato de cinc, silicato de estaño, caolín cocido y talco; un

ácido carboxílico alifático tal como ácido oxálico, ácido maleico, ácido tartárico, ácido cítrico, ácido succínico y ácido esteárico; un ácido carboxílico aromático tal como ácido benzoico, ácido p-t-butilbenzoico, ácido ftálico, ácido gálico, ácido salicílico, ácido 3-isopropilsalicílico, ácido 3-fenilsalicílico, ácido 3-ciclohexilsalicílico, ácido 3-5-di-t-butilsalicílico, ácido 3-metil-5-bencilsalicílico, ácido 3-fenil-5-(2,2-dimetilbencil)salicílico, ácido 3,5-di-(2-metilbencil)salicílico y ácido 2-hidroxi-1-bencil-3-naftoico; una sal metálica, tal como de cinc, magnesio, aluminio y titanio, de estos ácidos carboxílicos aromáticos; un agente revelador de color basado en resina fenólica tal como resina de p-fenilfenol-formalina y resina de p-butilfenol-acetileno; y una mezcla de tal agente revelador de color basado en resina fenólica y la sal metálica de un ácido carboxílico aromático mencionados anteriormente.

Cuando se usan un reaccionante representado por la fórmula (III) y otro agente revelador de color en combinación, el contenido del reaccionante representado por la fórmula (III) no está particularmente limitado. Sin embargo, la relación en masa de un compuesto representado por la fórmula (III) está preferiblemente dentro de un intervalo de 10:0,01 a 0,01:10, más preferiblemente dentro de un intervalo de 10:0,1 a 0,1:10, y aún más preferiblemente dentro de un intervalo de 10:1 a 1:10.

Ejemplos del compuesto formador de color que se va a usar para un material de registro de la presente invención incluyen: un leucocolorante tal como colorantes basados en fluorano, basados en ftalida, basados en lactama, basados en trifenilmetano, basados en fenotiacina y basados en espiropirano. El compuesto formador de color, sin embargo, no se limita a estos ejemplos y se puede usar cualquier compuesto formador de color con tal de que forme color al poner en contacto con una sustancia ácida. Además, aunque es normal usar estos compuestos formadores de color individualmente para producir un material de registro del color revelado por el colorante usado, los compuestos formadores de color también se pueden usar en combinación de dos o más tipos de los mismos. Por ejemplo, es posible producir un material de registro que produzca un negro real usando colorantes que revelan tres colores primarios (rojo, azul, verde) y/o colorantes negros en combinación.

Ejemplos del compuesto formador de color incluyen: 3-dietilamino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-di(n-butil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-metil-N-ciclohexilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-N-isobutilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-metil-N-propilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-N-isoamilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-p-toluidino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-dietilamino-7-(m-trifluorometilamino) fluorano, 3-di(n-pentil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-N-etoxipropilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-dietilamino-6-metil-7-n-octilamino fluorano, 3-dietilamino-6-metil-7-(m-metilamino) fluorano, 3-dietilamino-6-metil-7-(o,p-dimetilanilino) fluorano, 3-dietilamino-6-cloro-7-anilino fluorano, 3-dietilamino-7-(o-cloroanilino) fluorano, 3-dibutilamino-7-(o-cloroanilino) fluorano, 3-(N-etil-N-tetrahidrofurfurilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-dibutilamino-7-(o-fluoroanilino) fluorano, 3-dietilamino-7-(o-fluoroanilino) fluorano, 2,4-dimetil-6-[(4-dimetilamino)anilino] fluorano, 2-cloro-3-metil-6-p(p-fenilaminofenil)aminoanilino fluorano, 3,3-bis[1-(4-metoxifenil)-1-(4-dimetilaminofenil)etileno-2-il]-4,5,6,7-tetracloroftalida, 3,6,6'-tris(dimetilamino)espiro[fluoreno-9,3'-ftalida], 3,3-bis(p-dimetilaminofenil)-6-dimetilaminoftalida, 10-benzoil-3,7-bis(dimetilamino)fenotiacina, 3-(4-dietilamino-2-hexiloxifenil)-3-(1-etil-2-metil-3-indolil)-4-azaftalida, 3-(4-dietilamino-2-metilfenil)-3-(1-etil-2-metil-3-indolil)-4-azaftalida, 3-(4-dietilamino-2-etoxifenil)-3-(1-etil-2-metil-3-indolil)-4-azaftalida, 3-(4-dietilamino-2-etoxifenil)-3-(1-octil-2-metil-3-indolil)-4-azaftalida, 3-dietilamino-5-metil-7-dibencilaminofluorano, 3-dietilamino-7-dibencilaminofluorano, 3-(N-etil-p-tolil)amino-7-N-metilamino fluorano, 3,3-bis(4-dietilamino-2-etoxifenil)-4-azaftalida, 3-[2,2-bis(1-etil-2-metilindol-3-il)vinil]-3-[4-(dietilamino)fenil]isobenzofuran-1-ona, 3,6,6'-tris(dimetilamino)espiro[fluoreno-9,3'-ftalida], lactama de ácido 2-[3,6-bis(dietilamino)-9-(o-cloroanilino)xantil]benzoico, 3-dietilamino-7-clorofluorano, 3,6-bis(dietilamino)fluorano-γ-(4'-nitro)-anilino lactama, 3-dietilamino-benzo[a]fluorano, 3-(N-etil-N-isopentilamino)-benzo[a]fluorano, 2-metil-6-(N-etil-N-p-tolilamino)fluorano, 3,3-bis(1-butil-2-metil-3-indolil)ftalida, 3-dietilamino-6-metil-7-clorofluorano, 3-dibutilamino-6-metil-7-bromofluorano, 3-ciclohexilamino-6-clorofluorano, 3-dietilamino-6,8-dimetilfluorano y 4,4'-isopropilidendi(4-fenoxi)bis[4-(quinazolin-2-il)-N,N-dietilamino].

Ejemplos preferidos del colorante negro incluyen: 3-dietilamino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-di(n-butil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-metil-N-ciclohexilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-metil-N-propilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-metil-N-isoamilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-p-toluidino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-dietilamino-7-(m-trifluorometilamino) fluorano, 3-di(n-pentil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-N-etoxipropilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-dietilamino-6-metil-7-n-octilaminofluorano, 3-dietilamino-6-metil-7-(m-metilamino) fluorano, 3-dietilamino-6-cloro-7-anilino fluorano, 3-dietilamino-7-(o-cloroanilino) fluorano, 3-dibutilamino-7-(o-cloroanilino) fluorano, 3-(N-etil-N-tetrahidrofurfurilamino)-6-metil-7-anilino fluorano y 3-dibutilamino-7-(o-fluoroanilino) fluorano.

Ejemplos especialmente preferidos incluyen: 3-dietilamino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-di(n-butil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-N-isoamilamino)-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-p-toluidino)-6-metil-7-anilino fluorano y 3-di(n-pentil)amino-6-metil-7-anilino fluorano.

El colorante de absorción en el infrarrojo próximo se puede ejemplificar por 3,3-bis[1-(4-metoxifenil)-1-(4-dimetilaminofenil)etileno-2-il]-4,5,6,7-tetracloroftalida y 3,6,6'-tris(dimetilamino)espiro[fluoreno-9,3'-ftalida].

Asimismo, ejemplos del colorante azul, el colorante verde, el colorante rojo y el colorante amarillo incluyen: 3,3-bis(p-dimetilaminofenil)-6-dimetilaminoftalida, 3-(4-dietilamino-2-etoxifenil)-3-(1-etil-2-metil-3-indolil)-4-azaftalida, 3-(4-dietilamino-2-etoxifenil)-3-(1-octil-2-metil-3-indolil)-4-azaftalida, 3-dietilamino-7-dibencilaminofluorano, 3-(N-etil-p-

tolil)amino-7-N-metilanolino-fluorano, 3,3-bis(4-dietilamino-2-etoxifenil)-4-azafталida, 3,6,6'-tris(dimetilamino)espiro[fluoreno-9,3'-ftalida], 3-dietilamino-7-clorofluorano, 3-dietilamino-benzo[a]fluorano, 3-dietilamino-6-metil-7-clorofluorano, 3-ciclohexilamino-6-clorofluorano, 3-dietilamino-6,8-dimetilfluorano y 4,4'-isopropilidendi(4-fenoxi)bis[4-(quinazolin-2-il)-N,N-dietilanolina] .

- 5 Cuando se usa una composición reveladora de color de la presente invención en combinación con otro estabilizante para almacenamiento de imágenes, los ejemplos de tal estabilizante para almacenamiento de imágenes incluyen los siguientes y se pueden usar solos o en combinación de dos o más tipos de los mismos según sea necesario: 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-t-butilfenil)butano, 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-t-ciclohexilfenil)butano, 4,4'-butilidenbis(6-t-butil-3-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-t-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-t-butil-4-etilfenol), 4,4'-tiobis(6-t-butil-3-metilfenol), isocianurato de 1,3,5-tris(2,6-dimetil-4-t-butil-3-hidroxi-bencilo), 1,3,5-tris[[3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxi-fenil]metil]-1,3,5-triacino-2,4,6-(1H,3H,5H)-triona, 2-metil-2-[[4-[[4-(fenilmetoxi)fenil]sulfonil]fenoxi]metil]-oxirano, sal sódica de 2,4,8,10-(tetra(t-butil)-6-hidroxi-12H-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocina-6-óxido), 2,2-bis(4'-hidroxi-3',5'-dibromofenil)propano, 4,4'-sulfonilbis(2,6-dibromofenol), 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 4-benciloxi-4-(2-metilglicidiloxi)-difenilsulfona, 4,4'-diglicidiloxidifenilsulfona, 1,4-diglicidiloxibenceno, 4-(α
- 10 (hidroximetil)benciloxi)-4'-hidroxidifenilsulfona y fosfato de 2,2-metilenbis(4,6-terc-butilfenilo).

Preferiblemente, se ejemplifican 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-t-butilfenil)butano, 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-t-ciclohexilfenil)butano, 4,4'-butilidenbis(6-t-butil-3-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4-etil-6-t-butilfenol), isocianurato de 1,3,5-tris(2,6-dimetil-4-t-butil-3-hidroxi-bencilo), 2-metil-2-[[4-[[4-(fenilmetoxi)fenil]sulfonil]fenoxi]metil]-oxirano, 4,4'-sulfonilbis(2,6-dibromofenol) y 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol.

- 20 Ejemplos del sensibilizador incluyen los siguientes y se pueden usar solos o en combinación de dos o más tipos de los mismos según sea necesario: una amida de ácido graso superior tal como amida de ácido esteárico; benzamida; anilida de ácido esteárico; acetoacetanilida; tioacetanilida; oxalato de dibencilo; oxalato de di(4-metilbencilo); oxalato de di(4-clorobencilo); ftalato de dimetilo; tereftalato de dimetilo; tereftalato de dibencilo; isoftalato de dibencilo; bis(terc-butilfenol); difenilsulfona y su derivado tal como 4,4'-dimetoxidifenilsulfona, 4,4'-dietoxidifenilsulfona, 4,4'-dipropoxidifenilsulfona, 4,4'-diisopropoxidifenilsulfona, 4,4'-dibutoxidifenilsulfona, 4,4'-diisobutoxidifenilsulfona, 4,4'-dipentiloxidifenilsulfona, 4,4'-dihexilfenilsulfona, 2,4'-dimetoxidifenilsulfona, 2,4'-dietoxidifenilsulfona, 2,4'-dipropoxidifenilsulfona, 2,4'-diisopropoxidifenilsulfona, 2,4'-dibutoxidifenilsulfona, 2,4'-dipentiloxidifenilsulfona, 2,4'-dihexiloxidifenilsulfona; diéteres de 4,4'-dihidroxi-difenilsulfona; diéteres de 2,4'-dihidroxi-difenilsulfona; 1,2-bis(fenoxi)etano; 1,2-bis(4-metilfenoxi)etano; 1,2-bis(3-metilfenoxi)etano; difenilamina; carbazol; 2,3-di-m-tolilbutano; 4-bencilbifenilo; 4,4'-dimetilbifenilo; m-terfenilo; di-β-naftilfenilendiamina; éster fenílico de ácido 1-hidroxi-2-naftoico; 2-naftilbencil-éter; 4-metilfenil-bifeniléter; 1,2-bis(3,4-dimetilfenil)etano; 2,3,5,6-tetrametil-4'-metildifenilmetano; 1,2-bis(fenoximetil)benceno; amida de ácido acrílico; difenilsulfona; 4-acetilbifenilo; y éster difenílico de ácido carbónico.

- 35 Preferiblemente, se ejemplifican 2-naftilbenciléter, m-terfenilo, p-bencilbifenilo, oxalato de bencilo, oxalato de di(p-clorobencilo), una mezcla equivalente de oxalato de bencilo y oxalato de di(p-clorobencilo), oxalato de di(p-metilbencilo), una mezcla equivalente de oxalato de di(p-clorobencilo) y oxalato de di(p-metilbencilo), éster fenílico de ácido 1-hidroxi-2-naftoico, 1,2-difenoxietano, 1,2-di-(3-metilfenoxi)etano, 1,2-bis(fenoximetil)benceno, tereftalato de dimetilo, amida de ácido esteárico, "amida AP-1" (una mezcla de amida de ácido esteárico y amida de ácido palmítico en 7:3), difenilsulfona y 4-acetilbifenilo.

- 40 Más específicamente, estos sensibilizadores se pueden usar apropiadamente en una relación de 0,1 a 10 partes en masa con relación a 1 parte en masa de un colorante. Por ejemplo, un papel térmico de registro se puede producir combinando 2 partes en masa de una composición reveladora de color de la presente invención y 1 parte en masa de oxalato de di(p-metilbencilo) como un sensibilizador, con relación a 1 parte en masa de 3-di(n-butil)amino-6-metil-7-anilino-fluorano como un colorante. Igualmente, los sensibilizadores mencionados anteriormente tales como 1,2-di-(3-metilfenoxi)etano, 1,2-bis(fenoximetil)benceno y difenilsulfona se pueden combinar.

- 45 Como un material de carga, se pueden usar los siguientes: sílice, arcilla, caolín, caolín cocido, talco, blanco satén, hidróxido de aluminio, carbonato cálcico, carbonato magnésico, óxido de cinc, óxido de titanio, sulfato de bario, silicato magnésico, silicato de aluminio, un pigmento plástico, etc. Particularmente preferida para un material de registro de la presente invención es una sal de metal alcalinotérreo. También se prefiere una sal de carbonato, y son preferibles carbonato cálcico, carbonato magnésico, etc. La relación del material de carga para el uso es de 0,1 a 15
- 50 partes en masa, preferiblemente de 1 a 10 partes en masa con relación a 1 parte en masa del compuesto formador de color. Asimismo, los materiales de carga mencionados anteriormente se pueden mezclar para el uso.

Ejemplos del dispersante incluyen ésteres de ácido sulfosuccínico tales como sulfosuccinato de diocilsodio, sal sódica de ácido dodecilbencenosulfónico, sal sódica de éster de sulfato de alcohol laurílico, y una sal de ácido graso.

- 55 Ejemplos del antioxidante incluyen 2,2'-metilenbis(4-metil-6-terc-butilfenol), 2,2'-metilenbis(4-etil-6-terc-butilfenol), 4,4'-propilmetilenbis(3-metil-6-terc-butilfenol), 4,4'-butilidenbis(3-metil-6-terc-butilfenol), 4,4'-tiobis(2-terc-butil-5-metilfenol), 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-terc-butilfenol)butano, 4-[4-(1,1-bis(4-hidroxi-fenil)etil)-α,α'-dimetilbencil]fenol, 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-ciclohexilfenil)butano, 2,2'-metilenbis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-terc-butil-4-etilfenol), 4,4'-tiobis(6-terc-butil-3-metil-fenol), 1,3,5-tris(4-(1,1-dimetiletil)-3-hidroxi-2,6-dimetilfenil)metil-1,3,5-triacino-2,4,6-(1H,3H,5H)-triona y 1,3,5-tris((3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxi-fenil)metil)-1,3,5-

triacino-2,4,6-(1H,3H,5H)-triona.

El desensibilizador se ejemplifica por un alcohol graso superior, polietilenglicol y un derivado de guanidina.

El agente antiadhesivo se ejemplifica por ácido esteárico, estearato de cinc, estearato cálcico, cera de carnauba, cera de parafina y cera de éster.

- 5 Ejemplos del estabilizante frente a la luz incluyen: un absorbente ultravioleta basado en ácido salicílico tal como salicilato de fenilo, salicilato de p-terc-butilfenilo y salicilato de p-octilfenilo; un absorbente ultravioleta basado en benzofenona tal como 2,4-dihidroxibenzofenona, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, 2-hidroxi-4-benciloxibenzofenona, 2-hidroxi-4-dodeciloibenzofenona, 2,2'-dihidroxi-4-metoxibenzofenona, 2,2'-dihidroxi-4,4'-dimetoxibenzofenona, 2-hidroxi-4-metoxi-5-sulfobenzofenona y bis(2-metoxi-4-hidroxi-5-benzoilfenil)metano; un absorbente ultravioleta basado en benzotriazol tal como 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-terc-butilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3',5'-di-terc-butilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3-terc-butil-5'-metilfenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3',5'-di-terc-amilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3',5'-di-terc-butilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-terc-butilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(1",1",3",3"-tetrametilbutil)fenil)benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-3'-(3",4",5",6"-tetrahidroftalimidometil)-5'-metilfenil]benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-terc-octilfenil)benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-3',5'-bis(α,α'-dimetilbencil)fenil]-2H-benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3'-dodecil-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3'-undecil-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3'-tridecil-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3'-tetradecil-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3'-pentadecil-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-3'-hexadecil-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(2"-etilhexil)oxifenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(2"-etilheptil)oxifenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(2"-etiloctil)oxifenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(2"-propilheptil)oxifenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(2"-propilhexil)oxifenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(1"-etilhexil)oxifenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(1"-etilheptil)oxifenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(1"-etiloctil)oxifenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(1"-propilheptil)oxifenil]benzotriazol, 2-[2'-hidroxi-4'-(2"-propilhexil)oxifenil]benzotriazol, 2,2'-metilénbis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-(2H-benzotriazol-2-il)fenol, y un condensado de polietilenglicol y propionato de metil-3-[3-terc-butil-5-(2H-benzotriazol-2-il)-4-hidroxifenilo]; un absorbente ultravioleta basado en cianoacrilato tal como acrilato de 2'-etilhexil-2-ciano-3,3-difenilo y acrilato de etil-2-ciano-3,3-difenilo; un absorbente ultravioleta basado en amina impedida tal como sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), éster bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidílico) de ácido succínico y éster bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidílico) de ácido 2-(3,5-di-terc-butil)malónico; y 1,8-dihidroxi-2-acetil-3-metil-6-metoxinaftaleno y sus compuestos relacionados.

- 35 Ejemplos del colorante fluorescente incluyen sal disódica de ácido 4,4'-bis[2-anilino-4-(hidroxietil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal disódica de ácido 4,4'-bis[2-anilino-4-bis(hidroxietil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal disódica de ácido 4,4'-bis[2-metoxi-4-(hidroxietil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal disódica de ácido 4,4'-bis[2-anilino-4-(hidroxipropil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal disódica de ácido 4,4'-bis[2-m-sulfoanilino-4-bis(hidroxietil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal tetrasódica de ácido 4-[2-p-sulfoanilino-4-bis(hidroxietil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]-4'-[2-m-sulfoanilino-4-bis(hidroxietil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal tetrasódica de ácido 4,4'-bis[2-p-sulfoanilino-4-bis(hidroxietil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal hexasódica de ácido 4,4'-bis[2-(2,5-disulfoanilino)-4-fenoxiamino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal hexasódica de ácido 4,4'-bis[2-(2,5-disulfoanilino)-4-(p-metoxicarbonilfenoxi)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal hexasódica de ácido 4,4'-bis[2-(p-sulfofenoxi)-4-bis(hidroxietil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico, sal hexasódica de ácido 4,4'-bis[2-(2,5-disulfoanilino)-4-formalinilamino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico y sal hexasódica de ácido 4,4'-bis[2-(2,5-disulfoanilino)-4-bis(hidroxietil)amino-1,3,5-triacinil-6-amino]estilbeno-2,2'-disulfónico.

- 45 Además, la presente invención se explicará específicamente en lo siguiente con referencia a los Ejemplos, pero el alcance técnico de la presente invención no estará limitado a estas ejemplificaciones.

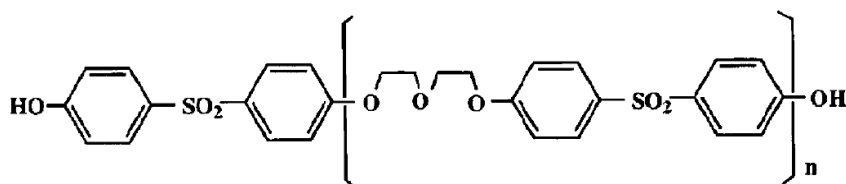
Ejemplo sintético 1

- 50 Se añadieron agua (29,0 g) y 8,0 g (0,20 mol) de NaOH a un matraz de recuperación de cuatro bocas de 1 l equipado con un agitador y un termómetro, y se disolvieron a 90°C. Se añadieron a esto 25,0 g (0,10 mol) de 4,4'-dihidroxidifenilsulfona (en lo sucesivo abreviada en la presente memoria como 4,4'-BPS). La solución resultante se calentó hasta 110°C y se añadieron gota a gota 6,3 g (0,04 mol) de bis(2-cloroetil)éter (en lo sucesivo abreviado en la presente memoria como DCEE). Al terminar la adición gota a gota, la solución se mantuvo a 110°C y se sometió a una reacción de condensación durante 6 horas. Al terminar la reacción, se añadieron 200,0 g de agua a la solución de reacción que a continuación se mantuvo a temperatura ambiente y se ajustó con respecto al pH mediante la adición de 13,0 g de H₂SO₄ al 20%. Después de ajustar el pH, se añadió MeOH a la solución de reacción que a continuación se mantuvo durante 1 hora a 90°C y se enfrió. Un sólido se separó mediante filtración y se secó bajo presión reducida a 70°C para obtener el rendimiento de 22,8 g. El resultado del análisis de cromatografía de líquidos de alta eficacia efectuado para el sólido obtenido se muestra en la siguiente tabla. En la tabla, los valores de análisis cuantitativos para la 4,4'-dihidroxidifenilsulfona se obtenían mediante un método de calibración absoluto y los valores para otros compuestos de obtenían mediante un método de referencia interna.

Tabla 1

	Relación de contenidos (% en peso)
4,4'-BPS	1,0
compuesto n=1	37,2
compuesto n=2	19,3
compuesto n=3	8,9
compuesto n=4	4,6
compuesto n=5	2,0
compuesto n=6	0,9

En la tabla, los compuestos n=1 a n=6 se refieren a los compuestos en los que n en la siguiente fórmula es de 1 a 6.



5 Ejemplo sintético 2

Se añadieron agua (89,1 g) y 16,0 g (0,20 mol) de NaOH a un matraz de recuperación de cuatro bocas de 1 l equipado con un agitador y un termómetro, y se disolvieron a 90°C. Se añadieron a esto 50,0 g (0,20 mol) de 4,4'-BPS. La solución resultante se calentó hasta 110°C y se añadieron gota a gota 7,2 g (0,05 mol) de DCEE. Al terminar la adición gota a gota, la solución se mantuvo a 110°C y se sometió a una reacción de condensación durante 6 horas. Al terminar la reacción, se añadieron 440,0 g de agua a la solución de reacción que a continuación se mantuvo a temperatura ambiente y se ajustó con respecto al pH mediante la adición de 65,0 g de HCl al 5%. Después de ajustar el pH, se añadieron 200 ml de MeOH a la solución de reacción que a continuación se sometió a reflujo durante 3 horas a 90°C y se dejó enfriar. Un cristal se separó mediante filtración y se secó bajo presión reducida a 70°C para obtener el rendimiento de 21,2 g. El resultado del análisis de cromatografía de líquidos de alta eficacia efectuado para este cristal se muestra en la Tabla 2.

Ejemplo sintético 3

Se añadieron agua (14,5 g) y 8,0 g (0,20 mol) de NaOH a un matraz de recuperación de cuatro bocas de 1 l equipado con un agitador y un termómetro, y se disolvieron a 90°C. Se añadieron a esto 25,0 g (0,10 mol) de 4,4'-BPS. La solución resultante se calentó hasta 110°C y se añadieron gota a gota 7,1 g (0,05 mol) de DCEE. Al terminar la adición gota a gota, la solución se mantuvo a 110°C y se sometió a una reacción de condensación durante 6 horas. Al terminar la reacción, se añadieron 250,0 g de agua a la solución de reacción que a continuación se mantuvo a temperatura ambiente y se ajustó con respecto al pH mediante la adición de 13,0 g de H₂SO₄ al 20%. Después de ajustar el pH, se añadieron 30 ml de MeOH a la solución de reacción que a continuación se sometió a reflujo durante 1 hora a 90°C y se dejó enfriar. Un cristal se separó mediante filtración y se secó bajo presión reducida a 70°C para obtener el rendimiento de 22,8 g. El resultado del análisis de cromatografía de líquidos de alta eficacia efectuado para este cristal se muestra en la Tabla 2.

Ejemplo sintético 4

Se añadieron agua (89,1 g) y 16,0 g (0,40 mol) de NaOH a un matraz de recuperación de cuatro bocas de 1 l equipado con un agitador y un termómetro, y se disolvieron a 90°C. Se añadieron a esto 50,0 g (0,20 mol) de 4,4'-BPS. La solución resultante se calentó hasta 110°C y se añadieron gota a gota 15,7 g (0,11 mol) de DCEE. Al terminar la adición gota a gota, la solución se mantuvo a 110°C y se sometió a una reacción de condensación durante 13 horas. Al terminar la reacción, se añadieron 440,0 g de agua a la solución de reacción que a continuación se mantuvo a temperatura ambiente y se ajustó con respecto al pH mediante la adición de HCl al 5%. Después de ajustar el pH, 300 ml de MeOH se añadieron a la solución de reacción que a continuación se sometió a reflujo durante 1 hora a 90°C y se dejó enfriar. Un cristal se separó mediante filtración y se secó bajo presión reducida a 70°C para obtener el rendimiento de 40,2 g. El resultado del análisis de cromatografía de líquidos de alta eficacia efectuado para este cristal se muestra en la Tabla 2.

Ejemplo sintético comparativo 1

Se añadieron agua (29,7 g) y 16,0 g (0,4 mol) de NaOH a un matraz de recuperación de cuatro bocas de 1 l equipado con un agitador y un termómetro, y se disolvieron a 90°C. Se añadieron a esto 50,0 g (0,2 mol) de 4,4'-BPS. La solución resultante se calentó hasta 110°C y se añadieron gota a gota 7,2 g (0,05 mol) de DCEE. Al terminar la adición gota a gota, la solución se mantuvo a 110°C y se sometió a una reacción de condensación durante 6 horas. Al terminar la reacción, se añadieron 200,0 g de agua a la solución de reacción que a continuación se mantuvo a temperatura ambiente y se ajustó con respecto al pH mediante la adición de 98,0 g de HCl al 5%. Después de ajustar el pH, un cristal se separó mediante filtración y se secó bajo presión reducida a 70°C para obtener el rendimiento de 21,0 g. El resultado del análisis de cromatografía de líquidos de alta eficacia efectuado para este cristal se muestra en la Tabla 2.

Ejemplo sintético comparativo 2

Se añadieron agua (29,7 g) y 16,0 g (0,4 mol) de NaOH a un matraz de recuperación de cuatro bocas de 1 l equipado con un agitador y un termómetro, y se disolvieron a 90°C. Se añadieron a esto 50,0 g (0,2 mol) de 4,4'-BPS. La solución resultante se calentó hasta 110°C y se añadieron gota a gota 12,7 g (0,09 mol) de DCEE. Al terminar la adición gota a gota, la solución se mantuvo a 110°C y se sometió a una reacción de condensación durante 6 horas. Al terminar la reacción, se añadieron 200,0 g de agua a la solución de reacción que a continuación se mantuvo a temperatura ambiente y se ajustó con respecto al pH mediante la adición de 83,0 g de HCl al 5%. Después de ajustar el pH, un cristal se separó mediante filtración y se secó bajo presión reducida a 70°C para obtener el rendimiento de 35,0 g. El resultado del análisis de cromatografía de líquidos de alta eficacia efectuado para este cristal se muestra en la Tabla 2.

Ejemplo comparativo 3

Se añadieron agua (29,7 g) y 16,0 g (0,4 mol) de NaOH a un matraz de recuperación de cuatro bocas de 1 l equipado con un agitador y un termómetro, y se disolvieron a 90°C. Se añadieron a esto 50,0 g (0,2 mol) de 4,4'-BPS. La solución resultante se calentó hasta 110°C y se añadieron gota a gota 15,7 g (0,11 mol) de DCEE. Al terminar la adición gota a gota, la solución se mantuvo a 110°C y se sometió a una reacción de condensación durante 6 horas. Al terminar la reacción, se añadieron 200,0 g de agua a la solución de reacción que a continuación se mantuvo a temperatura ambiente y se ajustó con respecto al pH mediante la adición de 62,5 g de HCl al 5%. Después de ajustar el pH, un cristal se separó mediante filtración y se secó bajo presión reducida a 70°C para obtener el rendimiento de 31,2 g. El resultado del análisis de cromatografía de líquidos de alta eficacia efectuado para este cristal se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

	Materia Prima	Producto (% en peso)					
	4,4'-BPS (mol)	DCEE (mol)	4,4-BPS Calibración Absoluta	compuesto n=1	compuesto n=2	compuesto n=3	compuesto n=4-6
Ejemplo sintético							
2	0,20	0,05	1,0	56,5	20,1	6,5	3,0
3	0,20	0,09	0,8	37,2	19,3	8,9	8,9
4	0,20	0,11	0,7	25,2	13,8	8,1	8,9
Ejemplo sintético comparativo							
1	0,20	0,05	4,5	63,2	20,6	6,0	2,5
2	0,20	0,09	4,4	35,2	19,3	9,4	8,1
3	0,20	0,11	4,4	28,1	15,7	9,3	8,7

Ejemplo 84

Papel térmico 1

(a) Solución de dispersión de un colorante (solución A)

3-Di-n-butilamino-6-metil-7-anilino fluorano 16 partes

5 Solución acuosa de poli(alcohol vinílico) al 10% 84 partes

(b) Solución de dispersión de un agente revelador de color (solución B)

Composición reveladora de color del Ejemplo sintético 1 16 partes

Solución acuosa de poli(alcohol vinílico) al 10% 84 partes

(c) Solución de dispersión de un material de carga (solución C)

10 Carbonato cálcico 27,8 partes

Solución acuosa de poli(alcohol vinílico) al 10% 26,2 partes

Agua 71 partes

15 En primer lugar, mezclas de las soluciones A a C que consistían en los constituyentes respectivos se trituraron bien respectivamente en una trituradora de arena para preparar las soluciones de dispersión de las soluciones A a D que consistían en los constituyentes respectivos. Se preparó una solución de revestimiento mezclando 1 parte en masa de solución A, 2 partes en masa de solución B y 4 partes en masa de solución C. Esta solución de revestimiento se aplicó y se secó sobre un papel blanco usando una barra de alambre (Wire bar No. 12, Webster), seguido por un
20 tratamiento de calandrado para preparar un papel térmico de registro (cantidad de revestimiento: aproximadamente 5,5 g/m² en cuanto al peso seco).

Papel térmico 2

Se produjo un papel térmico de forma similar al Papel térmico 1, excepto que se usó la composición del Ejemplo sintético 3 en lugar de la composición del Ejemplo sintético 2 en la solución de dispersión de un agente revelador de color (solución B) en el Papel térmico 1 anterior.

25 Papel térmico 3

Se produjo un papel térmico de forma similar al Papel térmico 1, excepto que se usó la composición del Ejemplo sintético 4 en lugar de la composición del Ejemplo sintético 2 en la solución de dispersión de un agente revelador de color (solución B) en el Papel térmico 1 anterior.

Papel térmico 4: Comparación

30 Se produjo un papel térmico de forma similar al Papel térmico 1, excepto que se usó la composición del Ejemplo sintético comparativo 1 en lugar de la composición del Ejemplo sintético 2 en la solución de dispersión de un agente revelador de color (solución B) en el Papel térmico 1 anterior.

Papel térmico 5: Comparación

35 Se produjo un papel térmico de forma similar al Papel térmico 1, excepto que se usó la composición del Ejemplo sintético comparativo 2 en lugar de la composición del Ejemplo sintético 2 en la solución de dispersión de un agente revelador de color (solución B) en el Papel térmico 1 anterior.

Papel térmico 6 Comparación

40 Se produjo un papel térmico de forma similar al Papel térmico 1, excepto que se usó la composición del Ejemplo sintético comparativo 3 en lugar de la composición del Ejemplo sintético 2 en la solución de dispersión de un agente revelador de color (solución B) en el Papel térmico 1 anterior.

Prueba 1: Prueba de determinación térmica (Prueba de resistencia térmica del fondo)

45 Una parte de los papeles térmicos 1 a 6 producidos en lo anterior se cortó y se mantuvo en un dispositivo termostático (Nombre del producto: DK-400, Yamato Scientific Co., Ltd.) durante 24 horas a 80°C, 90°C y 100°C, y se midió la densidad del fondo (valor de Macbeth) de cada papel de prueba. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Parece que cuanto menor sea el valor de Macbeth, más blanco y mejor es el papel probado. Según se muestra en la siguiente tabla, los materiales de registro de la presente invención muestra un efecto notable en la prueba de resistencia térmica del fondo a una temperatura elevada de 90°C o más.

Tabla 3 (Resultados de prueba para el Ejemplo 84)

Papel térmico	Composición reveladora de color	Determinación de papel térmico de registro (Prueba de resistencia térmica del fondo)		
		80°C	90°C	100°C
1	Composición de reacción del Ejemplo sintético 2	0,14	0,37	0,52
2	Composición de reacción de Ejemplo sintético 3	0,12	0,22	0,38
3	Composición de reacción de Ejemplo sintético 4	0,11	0,16	0,25
4	Composición de reacción del Ejemplo sintético comparativo 1	0,19	0,55	0,87
5	Composición de reacción del Ejemplo sintético comparativo 2	0,14	0,30	0,53
6	Composición de reacción del Ejemplo sintético comparativo 3	0,16	0,38	0,64

5

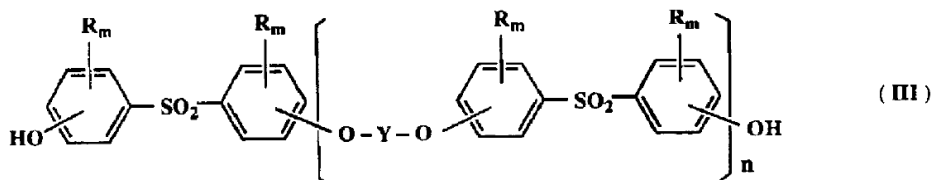
Aplicabilidad industrial

La presente invención permite el suministro de un material de registro que tiene una resistencia térmica superior en la parte del fondo así como permite la reducción del contenido de un derivado de dihidroxidifenilsulfona, tal como 4,4'-dihidroxidifenilsulfona, en una composición reveladora de color hasta 2% en masa o menos o adicionalmente hasta 1% en masa o menos.

10

REIVINDICACIONES

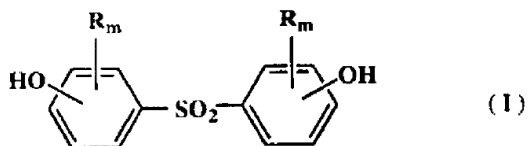
1. Un material de registro que contiene una composición reveladora de color que comprende una composición de reacción como un componente principal, en donde la composición de reacción contiene una mezcla de compuestos representados por la fórmula (III)



en la que cada R representa independientemente un átomo de halógeno, un grupo alquilo C1-C6 o un grupo alquenilo C2-C6; Y bien representa un grupo hidrocarbonado C1-C12 lineal, ramificado o cíclico que puede tener un enlace éter, o bien representa la siguiente fórmula



10 en la que R' representa un grupo metileno o un grupo etileno y T representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C1-C4; m representa un número entero de 0 a 4; y n representa un número entero de 1 a 6, que se obtiene haciendo reaccionar un derivado de dihidroxdifenilsulfona representado por la fórmula (I)



15 en la que cada R y m tienen el mismo significado que se definió anteriormente con un dihaluro representado por la fórmula (II)



en la que X representa un átomo de halógeno e Y tiene el mismo significado que se definió anteriormente,

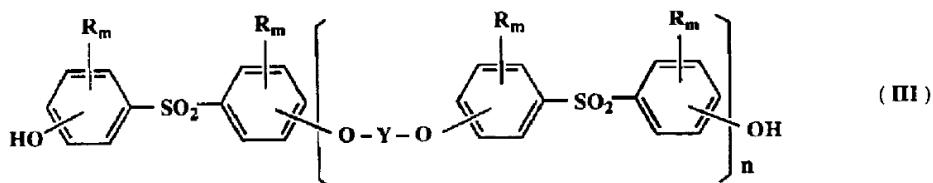
en donde el contenido del compuesto n=1 de fórmula (III) en la composición de reacción es 10-60% en masa con relación al contenido de sólidos de toda la composición de reacción,

20 en donde el contenido del derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I) en la composición de reacción es 2% en masa o menos con relación al contenido de sólidos de toda la composición de reacción, y

en donde se excluye un caso en el que 10% en masa o más del compuesto n=1 como la composición reveladora de color es cristalino.

25 2. El material de registro según la reivindicación 1, en el que el derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I) es 4,4'-dihidroxdifenilsulfona.

3. Una composición reveladora de color que comprende una composición de reacción como un componente principal, en donde la composición de reacción contiene una mezcla de compuestos representados por la fórmula (III)

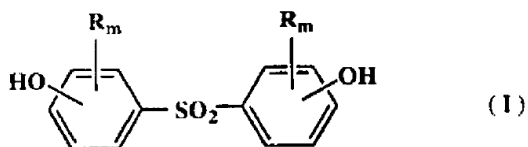


en la que cada R representa independientemente un átomo de halógeno, un grupo alquilo C1-C6 o un grupo alquenilo C2-C6; Y bien representa un grupo hidrocarbonado C1-C12 lineal, ramificado o cíclico que puede tener un enlace éter, o bien representa la siguiente fórmula



5

en la que R' representa un grupo metileno o un grupo etileno y T representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C1-C4; m representa un número entero de 0 a 4; y n representa un número entero de 1 a 6, que se obtiene haciendo reaccionar un derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I)



10 en la que cada R y m tienen el mismo significado que se definió anteriormente, con un dihaluro representado por la fórmula (II)



en la que X representa un átomo de halógeno e Y tiene el mismo significado que se definió anteriormente,

15 en donde el contenido del compuesto n=1 de fórmula (III) en la composición de reacción es 10-60% en masa con relación al contenido de sólidos de toda la composición de reacción,

en donde el contenido del derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I) en la composición de reacción es 2% en masa o menos con relación al contenido de sólidos de toda la composición de reacción, y

en donde se excluye un caso en el que 10% en masa o más del compuesto n=1 como la composición reveladora de color es cristalino.

20 4. La composición reveladora de color según la reivindicación 3, en la que el derivado de dihidroxidifenilsulfona representado por la fórmula (I) es 4,4'-dihidroxidifenilsulfona.