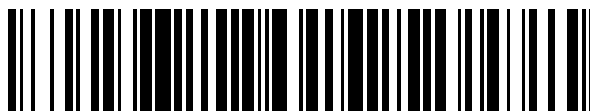


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 154**

51 Int. Cl.:

G03G 9/12 (2006.01)

G03G 9/125 (2006.01)

G03G 9/135 (2006.01)

G03G 9/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06732408 .7**

96 Fecha de presentación: **27.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1876497**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.01.2008**

54 Título: **Revelador líquido**

30 Prioridad:

28.04.2005 JP 2005132775

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

05.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

05.12.2012

73 Titular/es:

**SAKATA INX CORPORATION (100.0%)
23-37, EDOBORI 1-CHOME NISHI-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 550-0002, JP**

72 Inventor/es:

**IWASE, KOJI;
MAEDA, HIROHITO;
YODO, TAKAAKI y
SHIBATA, HIDEO**

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 392 154 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

Revelador líquido.

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a un revelador líquido para electrofotografía o registro electrostático usado en copiadoras, fotocopiadoras, impresoras y faxes.

TÉCNICA ANTECEDENTE

10 El revelador líquido se forma generalmente dispersando partículas de resina coloreadas (partículas de tóner) que encapsulan un colorante tal como un pigmento en un medio orgánico altamente aislante. En un método de electrofotografía o un método de registro electrostático que usa este revelador líquido, el revelado se realiza mediante el uso de un fenómeno en el que las partículas de tóner migran eléctricamente en el medio orgánico aplicando un campo eléctrico. En la práctica, el revelador se reserva en o se aplica a un lado de los electrodos opuesto, y un campo eléctrico correspondiente a una imagen latente eléctrica se aplica entre los electrodos y, de este modo, solamente partículas de tóner sobre las cuales se ejercen las fuerzas del campo eléctrico migran selectivamente y se adhieren a un área de la imagen para conseguir el revelado.

15 Hoy, se desea que una velocidad de revelado sea más rápida y las imágenes obtenidas sean de mejor calidad, y principalmente, hay que dispersar bien un colorante en una resina que constituye la partícula de tóner y, además, hay que dispersar bien la partícula de tóner en un medio orgánico. Si la dispersabilidad es excelente tanto en el colorante como en la partícula de tóner, se esperan aceleraciones del revelado y mejoras de las calidades de la imagen a través de una mejora de un poder colorante, una reducción de la viscosidad del revelador y una mejora de la movilidad de la partícula de tóner.

20 Los pigmentos se usan actualmente en la mayoría de los casos como colorante, y se han intentado mejoras en la dispersabilidad del pigmento o la partícula de tóner en el revelador líquido para hacer realidad los deseos anteriores. Por ejemplo, como método de mejora de la dispersabilidad de partículas de tóner, que tiene un gran efecto particularmente sobre el rendimiento de revelado, se describe un método de uso de éster (poli)hidroxicarboxílico o un material que tiene un grupo polar tal como una base o similar en su extremo (por ejemplo, remítase al Documento de Patente 1). Sin embargo, este método tiene un problema ya que la dispersabilidad no puede mejorarse mucho mediante simple éster (poli)hidroxicarboxílico y, en el caso del material que tiene un grupo polar tal como una base o similar en su extremo, éste conlleva la reducción de la propiedad aislante de un medio orgánico o el deterioro de las características cargadas eléctricamente de un tóner resultante del componente con grupo polar y no puede conseguirse una buena calidad de imagen.

25 Además, cuando un material compuesto de un pigmento y una resina se reduce a polvo mediante un método de trituración en húmedo, el material compuesto se tritura a menudo en un interfaz entre el pigmento y la resina, y se convierte en un estado de exposición del pigmento en las superficies de las partículas de tóner resultantes. Se sabe que, dado que las características cargadas eléctricamente de los pigmentos varían de un color a otro, se requiere el control de la carga para cada color, y es más difícil conseguir una buena calidad de imagen en las partículas de tóner obtenidas mediante el método de trituración en húmedo.

30 Por lo tanto, sigue siendo el caso que aún no se ha descubierto un método de uso, particularmente de las partículas de tóner obtenidas mediante el método de trituración en húmedo para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de una propiedad aislante y una característica cargada eléctricamente, y la dispersabilidad del pigmento y la partícula de tóner, que pueda aplicarse a cualquier color de colorante.

Documento de Patente 1: Publicación "Kokai" de solicitud de patente japonesa N° Hei-5-273792

RESUMEN DE LA INVENCION

35 La presente invención proporciona un revelador líquido en el que, en reveladores líquidos para electrofotografía o registro electrostático, el efecto adverso sobre la resistencia eléctrica del revelador líquido y las características cargadas eléctricamente de partículas de tóner se minimiza y la dispersabilidad de un pigmento y la estabilidad en dispersión de las partículas de tóner mejoran.

40 Los inventores de la presente invención realizaron concienzudas investigaciones para resolver el problema mencionado anteriormente y, como consecuencia, descubrieron que, usando un dispersante específico para un revelador líquido, el revelador líquido puede aplicarse a reveladores líquidos sin depender particularmente de la especie de un pigmento, y es posible minimizar el efecto adverso sobre la resistencia eléctrica del revelador líquido y las características cargadas eléctricamente de partículas de tóner y mejorar la dispersabilidad de un pigmento y la estabilidad en dispersión de las partículas de tóner. Estos descubrimientos han conducido ahora a la finalización de la presente invención.

Es decir, la presente invención se refiere a (1) un revelador líquido, que se obtiene dispersando partículas de resina coloreadas que encapsulan a un pigmento en un disolvente orgánico hidrocarbonado aislante mediante un método de trituración en húmedo usando un dispersante, en el que el dispersante es un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster formado introduciendo una cadena lateral de poliéster en una molécula de un compuesto de carbodiimida a través de una reacción con un grupo carbodiimida.

La presente invención se refiere (2) al revelador líquido de acuerdo con el aspecto (1), en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster con un peso equivalente de carbodiimida de 100 a 50000, se usa como dispersante.

La presente invención se refiere (3) al revelador líquido de acuerdo con el aspecto (1) o (2), en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster que tiene un grupo que contiene nitrógeno básico, se usa como dispersante.

Además, la presente invención se refiere (4) al revelador líquido de acuerdo con el aspecto (3), en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster que tiene un grupo que contiene nitrógeno básico en la cadena principal del compuesto de tipo carbodiimida, se usa como dispersante.

Además, la presente invención se refiere (5) al revelador líquido de acuerdo con el aspecto (3) o (4), en el que el grupo que contiene nitrógeno básico es un grupo amino terciario.

La presente invención se refiere (6) al revelador líquido de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos (1) a (5), en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster en el que un peso molecular promedio en número de la cadena lateral de poliéster es 200 de 10000, se usa como dispersante.

La presente invención se refiere (7) al revelador líquido de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos (1) a (6), en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster en el que se introduce una cadena lateral de poliéster resultante de auto-policondensado de ácido hidroxicarboxílico, se usa como dispersante.

La presente invención se refiere (8) al revelador líquido de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos (1) a (7), en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster en el que se introduce una cadena lateral de poliéster resultante de auto-policondensado de ácido 12-hidroxiesteárico, se usa como dispersante.

Además, la presente invención se refiere (9) al revelador líquido de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos (1) a (8), en el que un disolvente parafínico que tiene un alto punto de ebullición se usa como disolvente orgánico hidrocarbonado aislante.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En lo sucesivo en este documento, el revelador líquido de la presente invención se describirá con detalle.

Los ejemplos del pigmento usado en la presente invención incluyen pigmentos inorgánicos y pigmentos orgánicos, y los ejemplos específicos de ellos incluyen pigmentos inorgánicos tales como negro de acetileno, grafito, óxido rojo, amarillo de cromo, pigmento azul ultramarino, negro de humo y pigmentos orgánicos tales como pigmento azo, pigmento de laca, pigmento de ftalocianina, pigmento de isoindolina, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona.

El pigmento es, preferentemente, un pigmento que tiene un sitio que se adsorbe al grupo que contiene nitrógeno básico cuando un compuesto de tipo carbodiimida descrito más adelante tiene el grupo que contiene nitrógeno básico, y el sitio que se adsorbe a un grupo que contiene nitrógeno básico es típicamente un grupo ácido, y preferentemente un grupo funcional capaz reaccionar con los grupos que contienen nitrógeno básico tales como un grupo carboxilo, un grupo ácido sulfónico. Además, incluso en el pigmento que aún no ha sido tratado y no tiene un sitio que se adsorbe al grupo que contiene nitrógeno básico, el grupo carboxilo o el grupo ácido sulfónico puede tratarse mediante un método normal de introducir un grupo funcional tal como un tratamiento derivado o un tratamiento de sulfonación de la superficie de un pigmento como método de introducción del grupo carboxilo o el grupo ácido sulfónico que se usarán.

El pigmento es, preferentemente, un pigmento que tiene, además, un grupo funcional capaz de reaccionar con el grupo carbodiimida cuando un compuesto de tipo carbodiimida descrito más adelante tiene el grupo carbodiimida. En este documento, como grupo funcional capaz de reaccionar con el grupo carbodiimida, es preferible al menos un grupo funcional seleccionado entre el grupo constituido por un grupo carboxilo, un grupo hidroxilo, un grupo ácido fosfórico y un grupo amino. Incluso en el pigmento que no tiene el grupo funcional capaz de reaccionar con el grupo carbodiimida, el grupo funcional puede introducirse mediante un tratamiento en superficie y, por ejemplo, el grupo funcional capaz de reaccionar con el grupo carbodiimida anterior puede introducirse mediante un tratamiento con plasma o un tratamiento con oxígeno/luz ultravioleta descrito en el documento "Techniques and Evaluations of Pigment Dispersion Stabilization and Surface Treatment" (1ª edición, TECHNICAL INFORMATION INSTITUTE CO., LTD., 25 de diciembre (2001), págs. 76-85), o un proceso con plasma a baja temperatura descrito en la Publicación

“Kokai” de solicitud de patente japonesa N° Sho-58-217559 además del tratamiento derivado o tratamiento de sulfonación mencionados anteriormente.

En la presente invención, el contenido del pigmento no está particularmente limitado, sino que desde el punto de vista de la densidad de una imagen, el contenido de pigmento es preferentemente del 2 al 20% en masa en el revelador líquido definitivo.

A continuación, como resina usada para formar partículas de resina coloreadas que encapsulan un pigmento para convertirse en partículas de tóner en la presente invención, una resina termoplástica que tiene una propiedad de fijación a un adherendo tal como papel para impresión es preferible, y los ejemplos específicos de la resina incluyen una resina formada modificando una resina de poliolefina e introduciendo un grupo carboxilo, resinas de olefina tales como un copolímero de etileno-ácido (met)acrílico, un copolímero de etileno-acetato de vinilo, un producto parcialmente saponificado de un copolímero de etileno-acetato de vinilo, un copolímero de etileno-(met)acrilato, una resina de polietileno, una resina de polipropileno; una resina de poliéster saturada termoplástica, resinas estirénicas tales como una resina de copolímero de estireno-acrílico y una resina de poliéster modificada con estireno-acrilo; una resina alquid, una resina fenólica, una resina epoxi, una resina fenólica modificada con colofonia, una resina de ácido maleico modificada con colofonia, una resina de ácido fumárico modificada con colofonia, resinas acrílicas tales como una resina de (met)acrilato; una resina de cloruro de vinilo, una resina de acetato de vinilo, una resina de cloruro de vinilideno, fluororresinas, resinas de poliamida, y una resina de poliactal. Estas resinas pueden usarse de forma individual o en combinación de dos o más especies.

Además, el contenido total del pigmento y la resina en el revelador líquido de la presente invención es preferentemente del 10 al 50% en masa, y más preferentemente del 15 al 40 % en masa. Cuando este contenido es menor que el 10% en masa, no puede obtenerse un revelador líquido de concentraciones suficientes, y cuando es mayor del 50% en masa, puede surgir un problema de que la viscosidad del revelador líquido se vuelve demasiado alta.

Las partículas de resina coloreadas que encapsulan a un pigmento pueden ser una en la que al menos una parte de la superficie de un pigmento está recubierta con la resina y una partícula de resina incluye una pieza de pigmento o una pluralidad de piezas de pigmento.

A continuación, como disolvente orgánico hidrocarbonado aislante usado para el revelador líquido de la presente invención, se usan disolventes que tienen una resistividad (aproximadamente 10^{11} a $10^{16} \Omega \text{ cm}$) de un nivel tal que las imágenes electrostáticas no se alteran. Los ejemplos de estos incluyen hidrocarburo alifático, hidrocarburo alicíclico, hidrocarburo aromático e hidrocarburo halogenado. Entre otros, los disolventes parafínicos que tienen un alto punto de ebullición (punto de ebullición de 150°C o superior) tales como un disolvente parafínico normal, un disolvente isoparafínico, un disolvente cicloparafínico y una mezcla de los mismos son preferibles desde el punto de vista de olor, inocuidad y coste. Como disolventes disponibles en el mercado de disolventes parafínicos que tienen un alto punto de ebullición tales como un disolvente parafínico normal, un disolvente isoparafínico, un disolvente cicloparafínico y una mezcla de los mismos, por ejemplo, Isoper G, Isoper H, Isoper L e Isoper M, Exxsol D130 y Exxsol D140 (todos producidos por Exxon Chemical K.K.), Shellsol 71 (producido por Shell Chemicals), IP Solvent 1620, IP Solvent 2080 e IP Solvent 2835 (todos de Idemitsu Petrochemical Co., Ltd.), MORESCO WHITE P-40, MORESCO WHITE P-55 y MORESCO WHITE P-80 (todos producidos por MATSUMURA OIL RESEARCH Corp.), y parafina líquida N° 40-S y parafina líquida N° 55-S (todos producidos por Chuokasei Co., Ltd.) son preferibles.

Además, el contenido del disolvente orgánico hidrocarbonado aislante en el revelador líquido de la presente invención es preferentemente del 50 al 90% en masa.

A continuación, los ejemplos del dispersante usado en la presente invención incluyen un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster formado introduciendo una cadena lateral de poliéster en una molécula del compuesto de carbodiimida mediante una reacción con un grupo carbodiimida.

Por cierto, en la presente invención, una cadena en un estado de ramificarse a partir de una parte obtenida de un compuesto de carbodiimida, que se forma haciendo reaccionar al grupo carbodiimida del compuesto de carbodiimida con un compuesto que tiene un grupo para reaccionar con el grupo carbodiimida, se denomina como una “cadena lateral”. En la presente invención, la parte obtenida de un compuesto de carbodiimida se denomina como una “cadena principal” y todas las cadenas en un estado de ramificarse a partir de la cadena principal se denominan como una “cadena lateral” independientemente del tamaño de una estructura de la cadena.

El compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención puede ser un compuesto en el que todos los grupos carbodiimida se han hecho reaccionar con otro grupo funcional para introducir una cadena lateral de poliéster, o puede ser un compuesto que tiene grupos carbodiimida sin reaccionar, pero se prefiere el compuesto que tiene grupos carbodiimida sin reaccionar.

1) Material para sintetizar un compuesto de tipo carbodiimida

En primer lugar, un compuesto de carbodiimida, y un compuesto para introducir una cadena lateral de poliéster que son materiales de partida se describirán como un material constituyente esencial del compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención.

1-1) Compuesto de carbodiimida

5 El compuesto de carbodiimida usado como material de partida para obtener el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención tiene al menos un grupo carbodiimida, concretamente, un grupo expresado mediante la fórmula -N=C=N- en una molécula, y dicho compuesto de carbodiimida se describirá en más detalle mediante la ejemplificación de las formas preferidas de los siguientes párrafos (a) a (d). El compuesto de carbodiimida mencionado anteriormente se selecciona apropiadamente de acuerdo con la forma del compuesto que se usará.

10 (a) Compuesto de carbodiimida que tiene un grupo isocianato, que se obtiene mediante una reacción de descarboxilación de un compuesto de diisocianato

15 El compuesto de carbodiimida puede producirse generalmente convirtiendo el compuesto de diisocianato en carbodiimida mediante una reacción de descarboxilación en presencia de un catalizador de formación de carbodiimida en un disolvente orgánico y, además, un compuesto de carbodiimida que tiene grupos isocianato en ambos extremos de una molécula se obtiene cuando su material es un compuesto de diisocianato.

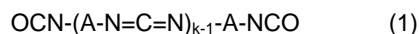
20 En el método de producción mencionado anteriormente, los ejemplos del compuesto de diisocianato, que se somete a una reacción de descarboxilación, incluyen compuestos de diisocianato alifáticos, alicíclico, aromático o aromático tales como diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona, diisocianato de trileno, diisocianato de difenilmetano, diisocianato de ciclohexano, diisocianato de dicitlohexilmetano, diisocianato de xilileno, diisocianato de tetrametileno y diisocianato de tetrametilxilileno.

25 Como el disolvente orgánico mencionado anteriormente, se usa preferentemente un disolvente que tiene un alto punto de ebullición y que no tiene un hidrógeno activo, que reacciona con un compuesto de isocianato y un compuesto de carbodiimida producido, y los ejemplos de los disolventes incluyen hidrocarburos aromáticos tales como tolueno, xileno y dietilbenceno; ésteres de éter glicólico tales como diacetato de dietilenglicol, dibutilato de dipropilenglicol, diacetato de hexilenglicol, diacetato de glicol, acetato de metilglicol, acetato de etilglicol, acetato de butilglicol, acetato de etildiglicol y acetato de butildiglicol; cetonas tales como etilbutilcetona, acetofenona, propiofenona, disobutilcetona y ciclohexanona; y ésteres alifáticos tales como acetato de amilo, propionato de propilo y acetato de etilo.

30 Como el catalizador de formación de carbodiimida mencionado anteriormente, se usan preferentemente fosfolenos u óxidos de fosfoleno, y los ejemplos de estos incluyen óxido de 1-etil-3-metil-3-fosfoleno, óxido de 1-fenil-3-metil-3-fosfoleno y óxido de 1-fenil-3-metil-2-fosfoleno.

35 Como método de realización de una reacción de descarboxilación de un grupo isocianato usando estos materiales, pueden emplearse métodos conocidos, y esta reacción puede realizarse, por ejemplo, a una temperatura de reacción de 100 a 200°C en una atmósfera de nitrógeno. Por cierto, los ejemplos de otros métodos de obtención del compuesto que tiene el grupo carbodiimida incluyen los métodos de la memoria descriptiva de la Patente de Estados Unidos N° 2941956, la Publicación "Kokai" de solicitud de patente japonesa N° Sho-47-33279, la Publicación "Kokai" de solicitud de patente japonesa N° Hei-5-178954, y la Publicación "Kokai" de solicitud de patente japonesa N° Hei-6-56950.

40 Con respecto un compuesto de carbodiimida que tiene un grupo isocianato, que se obtiene usando dichos métodos de producción, por ejemplo, un compuesto que se obtiene descarboxilando k moles (k es un número entero de 2 o más) de un compuesto de diisocianato se expresa mediante la siguiente fórmula (1):



en la que A representa un residuo que es el resto después de eliminar un grupo isocianato del compuesto de diisocianato usado para la síntesis de un compuesto de carbodiimida que tiene un grupo isocianato.

45 Los ejemplos de productos disponibles en el mercado de un compuesto de carbodiimida que tiene un grupo isocianato, expresado mediante la fórmula (1), incluyen CARBODILITE V-03 y V-05 (todas marcas registradas, producidas por NISSHINBO INDUSTRIES, INC) como un compuesto de carbodiimida preparado a partir de diisocianato de tetrametilxilileno.

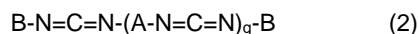
50 (b) Compuesto de carbodiimida obtenido prolongando adicionalmente la cadena del compuesto de carbodiimida descrito en el párrafo (a) con un prolongador de la cadena.

El compuesto de carbodiimida se forma aumentando un peso molecular del compuesto de carbodiimida del párrafo anterior (a) usando un prolongador de la cadena capaz de reaccionar con un grupo isocianato y éste puede convertirse en un compuesto que contiene más grupos carbodiimida en una molécula. Como prolongador de la cadena que puede usarse en este caso, un compuesto que tiene baja reactividad con un grupo carbodiimida y que

reacciona selectivamente con un grupo isocianato primero es preferible, y los ejemplos del compuesto incluyen compuestos de diol tales como 2,4-dietil-1,5-pentanodiol, un compuesto de diamina e hidrazina.

(c) Compuesto obtenido descarboxilando 2 moles de un compuesto de monoisocianato y q moles (siempre que $q \geq 1$) de un compuesto de diisocianato

- 5 Los compuestos de carbodiimida en los párrafos anteriores (a), (b) son un compuesto que tiene los grupos isocianato en ambos extremos de una molécula, y tienen las ventajas de que diversas cadenas moleculares pueden añadirse mediante el uso del grupo isocianato, pero esto tiene un problema ya que, cuando un material que reaccionará con el grupo carbodiimida también reacciona con el grupo isocianato, es difícil introducir este material como una cadena lateral. Por otro lado, en el compuesto de carbodiimida en el que una reacción de ambos extremos de una molécula se termina con un compuesto de monoisocianato, el problema anterior no surge. Dicho compuesto de carbodiimida en el que una reacción de ambos extremos de una molécula se termina con un compuesto de monoisocianato puede expresarse mediante la siguiente fórmula (2):

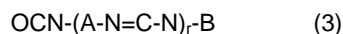


- 15 en la que B representa un residuo que es el resto después de eliminar un grupo isocianato del compuesto de monoisocianato usado para la síntesis de un compuesto de carbodiimida que tiene un grupo isocianato. A es tal como se ha descrito anteriormente.

- 20 Los ejemplos del compuesto de diisocianato que puede usarse en este caso incluyen los mismos compuestos que los de materiales sintéticos en el párrafo anterior (a). Los ejemplos del compuesto de monoisocianato incluyen compuestos de monoisocianato alifáticos, alicíclicos, aromáticos o aroma-alifáticos tales como isocianato de metilo, isocianato de etilo, isocianato de propilo, isocianato de butilo, isocianato de octadecilo e isocianato de fenilo.

(d) Compuesto obtenido descarboxilando 1 mol de un compuesto de monoisocianato y r moles (siempre que $r \geq 1$) de un compuesto de diisocianato

- 25 Como compuesto intermedio entre un compuesto de carbodiimida que tiene grupos isocianato en ambos extremos de una molécula y un compuesto de carbodiimida que no tiene un grupo isocianato en ambos extremos de una molécula, también puede obtenerse un compuesto de carbodiimida, en el que una reacción de solamente un extremo se termina con un compuesto de monoisocianato y un grupo monoisocianato se sitúa en el otro extremo. Dicho compuesto de carbodiimida en el que una reacción de un extremo de una molécula se termina con un compuesto de isocianato puede expresarse mediante la siguiente fórmula (3):



- 30 en la que B representa un residuo que es el resto después de eliminar un grupo isocianato del compuesto de monoisocianato usado para la síntesis de un compuesto de carbodiimida que tiene un grupo isocianato. A es tal como se ha descrito anteriormente.

- 35 Los ejemplos del compuesto de diisocianato que puede usarse en este caso incluyen los mismos compuestos que los de materiales sintéticos en el párrafo anterior (a), y los ejemplos del compuesto de monoisocianato incluyen los mismos compuestos que los de materiales sintéticos en el párrafo anterior (c).

Los compuestos de carbodiimida (a) a (d) pueden usarse de forma individual o en combinación de dos o más especies como material de partida del compuesto de carbodiimida.

1-2) Material para introducir una cadena lateral de poliéster

- 40 A continuación, se describirá un compuesto usado para introducir una cadena lateral de poliéster en el compuesto de carbodiimida. El compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención se caracteriza por prepararse mediante el uso de un método de introducción de una cadena lateral mediante una reacción del grupo carbodiimida con un grupo funcional para reaccionar con el grupo carbodiimida y esta cadena lateral es una cadena lateral de poliéster. Por lo tanto, como compuesto introducido como una cadena lateral, pueden usarse compuestos de poliéster que tienen el grupo funcional para reaccionar con el grupo carbodiimida y la cadena de poliéster.

- 45 Los ejemplos del grupo funcional para reaccionar con el grupo carbodiimida incluyen un grupo carboxilo, un grupo ácido sulfónico, un grupo ácido fosfórico, un grupo hidroxilo y un grupo amino, y este grupo funcional es preferentemente grupos ácido sulfúrico tales como el grupo carboxilo, el grupo ácido sulfónico o el grupo ácido fosfórico.

En primer lugar, los ejemplos del compuesto de poliéster incluyen

- 50 (1) compuestos de polimerización de apertura de anillo de un compuesto de éster cíclico usando ácido oxicarboxílico, monoalcohol o un compuesto de diol de bajo peso molecular como iniciador (por ejemplo, compuestos de poliéster que contienen un grupo carboxilo y un grupo hidroxilo, que se obtienen polimerizando

5 mediante apertura del anillo compuestos de éster cíclico tales como ϵ -caprolactona, γ -butirolactona, 2-metilcaprolactona, 4-metilcaprolactona, β -propiolactona, δ -valerolactona y β -metil- δ -valerolactona, usando ácido monooxycarboxílico o ácido polioxicarboxílico tal como ácido láctico, ácido caproico, ácido 12-hidroxiesteárico, ácido dimetilolpropionico y ácido dimetilolbutanoico como iniciador; compuestos de mono-ol de poliéster que contienen un grupo hidroxilo, que se obtienen polimerizando mediante apertura del anillo los compuestos de éster cíclicos, usando un compuesto de mono-ol de bajo peso molecular tal como metanol o etanol como iniciador; y compuestos de diol de poliéster que contienen un grupo hidroxilo, que se obtienen polimerizando mediante apertura del anillo de los compuestos de éster cíclicos, usando un compuesto de diol de bajo peso molecular tal como etilenglicol o propilenglicol como iniciador).

10 Los ejemplos del compuesto de poliéster incluyen

(2) auto-policondensado de ácido hidroxycarboxílico (por ejemplo, compuestos de poliéster que contienen un grupo carboxilo y un grupo hidroxilo, que se obtienen policondensando ácido monooxycarboxílico tal como ácido láctico, ácido caproico y ácido 12-hidroxiesteárico).

15 Otros ejemplos del compuesto de poliéster incluyen (3) compuestos obtenidos policondensando un compuesto de diol de bajo peso molecular y un compuesto de ácido dicarboxílico de bajo peso molecular (por ejemplo, compuestos de diol de poliéster que contienen un grupo hidroxilo, que se obtienen haciendo reaccionar a un componente de compuesto de diol de bajo peso molecular tal como glicoles de cadena lineal como etilenglicol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol o 1,6-hexanodiol; o glicoles ramificados como 1,2-propanodiol, neopentilglicol, 3-metil-1,5-pentanodiol o etilbutilpropanodiol con un componente de compuesto de ácido dicarboxílico de bajo peso molecular tal como ácidos dicarboxílicos alifáticos saturados o insaturados como ácido succínico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebácico o ácido maleico; o ácidos dicarboxílicos aromáticos como ácido ftálico en presencia de un compuesto de diol de peso molecular excesivamente bajo).

20 Ejemplos adicionales del compuesto de poliéster incluyen

25 (4) compuestos de fosfato de un polímero de apertura del anillo de un compuesto de éster cíclico usando monoalcohol como iniciador (por ejemplo, compuestos de diol de poliéster que contienen un grupo ácido fosfórico, que se obtienen esterificando los compuestos de mono-ol de poliéster con ácido fosfórico), y

30 (5) compuestos de polimerización de apertura de anillo de un compuesto de éster cíclico usando un compuesto de ácido sulfónico que contiene un grupo amino como iniciador (por ejemplo, compuestos de diol de poliéster que contienen un grupo ácido sulfónico, que se obtienen mediante polimerización por apertura del anillo de los compuestos de éster cíclico, usando un compuesto de ácido sulfónico que contiene un grupo amino tal como taurina como iniciador).

35 Además, los ejemplos del compuesto de poliéster incluyen (6) aducto de dióxido de azufre de un polímero de apertura del anillo de un compuesto de éster cíclico usando monoalcohol como iniciador (por ejemplo, compuestos de diol de poliéster que contiene un grupo ácido sulfónico, que se obtienen añadiendo dióxido de azufre gaseoso a los compuestos de mono-ol de poliéster).

Como compuesto de poliéster, un auto-policondensado de ácido hidroxycarboxílico es preferible, y un auto-policondensado de ácido 12-hidroxiesteárico es más preferible.

40 Además, el compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster es, preferentemente, uno en el que un peso molecular promedio en número de la cadena lateral de poliéster es de 200 a 10000. El peso molecular promedio en número de la presente invención se proporciona en base a un método de cromatografía de permeación en gel (GPC) <base equivalente a poliestireno>, y se usa un aparato Water 2690 (fabricado por Nihon Waters K.K.) como aparato de medición y una columna PLgel de 5 μ MIXED-D (producida por Polymer Laboratories) se usa como columna.

1-3) Material para introducir un grupo que contiene nitrógeno básico

45 El compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster preferentemente tiene, además, un grupo que contiene nitrógeno básico.

50 El "grupo que contiene nitrógeno básico" mencionado anteriormente incluye un grupo que contiene nitrógeno para actuar como una base de Lewis, así como un grupo que contiene nitrógeno para formar un ión de amonio cuaternario en agua, y un grupo típico de los mismos es un grupo amino y un grupo heterocíclico que contiene nitrógeno básico. Los ejemplos del grupo amino incluyen un grupo amino terciario. Como grupo que contiene nitrógeno básico, se prefiere el grupo amino terciario.

55 Los ejemplos de un método de obtención de un compuesto de tipo carbodiimida que tiene dicho grupo que contiene nitrógeno básico incluyen un método de hacer reaccionar al grupo carbodiimida con un compuesto que tiene un grupo funcional capaz de reaccionar con el grupo carbodiimida y un grupo que contiene nitrógeno básico para introducir el grupo que contiene nitrógeno básico en la cadena lateral, y un método de hacer reaccionar al grupo

isocianato con un compuesto que tiene un grupo funcional capaz de reaccionar con el grupo isocianato y un grupo que contiene nitrógeno básico para introducir el grupo que contiene nitrógeno básico en la cadena principal en el caso en el que el compuesto de carbodiimida tiene un grupo isocianato.

5 Los ejemplos del grupo funcional que reaccionará con el grupo carbodiimida incluyen los grupos funcionales descritos anteriormente para el compuesto de poliéster, y los ejemplos del grupo funcional que reaccionará con el grupo isocianato incluyen un grupo hidroxilo y un grupo amino.

10 El método de introducir el grupo que contiene nitrógeno básico en la cadena principal del compuesto de tipo carbodiimida mediante el uso de la reacción con el grupo isocianato es uno de métodos adecuados. Cuando el grupo que contiene nitrógeno básico se introduce en el compuesto de tipo carbodiimida, se prefiere usar un compuesto que tiene un grupo hidroxilo que es adecuado como grupo funcional capaz de reaccionar selectivamente con el grupo isocianato, y un grupo amino terciario o un grupo heterocíclico que contiene nitrógeno básico que no atañe a la reacción con el grupo carbodiimida o el grupo isocianato.

15 Los ejemplos específicos de compuestos que tienen un grupo hidroxilo y un grupo amino terciario incluyen compuestos de N,N-dialquilalcanolamina tales como N,N-dimetiletanolamina y N,N-dietiletanolamina; productos de adición de óxido de etileno de compuestos de amina secundaria; y productos de reacción de compuestos de amina secundaria y un compuesto de epoxi.

20 Los ejemplos de compuestos que tienen dos grupos hidroxilo y un grupo amino terciario incluyen compuestos de N-alquildialcanolamina tales como N-metildietanolamina y N-etildietanolamina; productos de adición de óxido de etileno de compuestos de amina primaria; y productos de reacción de compuestos de amina primaria y un compuesto de epoxi.

25 Además, como compuesto que tiene un grupo hidroxilo y un grupo heterocíclico que contiene nitrógeno básico, por ejemplo, pueden usarse compuestos que tienen un heterociclo que contiene nitrógeno básico terciario y un grupo hidroxilo, tal como hidroxipiridina, piridinmetanol, piridinetanol, piridina, pirazina, triazina o quinolina. Incluso un compuesto heterocíclico que contiene nitrógeno básico secundario tal como piperidina o piperazina puede usarse alquilándolo para convertirlo en un compuesto terciario para que contenga un grupo hidroxilo.

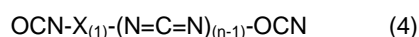
30 El grupo que contiene nitrógeno básico puede introducirse en el extremo de la cadena principal haciendo reaccionar 2 moles de un compuesto que tiene un grupo hidroxilo con 1 mol del compuesto de carbodiimida expresado mediante la fórmula mencionada anteriormente (1), o el grupo que contiene nitrógeno básico puede introducirse en la cadena principal haciendo reaccionar a un compuesto que tiene dos grupos hidroxilo con el compuesto de carbodiimida expresado mediante la fórmula mencionada anteriormente (1) en una cantidad tal que el grupo isocianato sea más que el grupo hidroxilo, y dicho compuesto en el que el grupo que contiene nitrógeno básico se introduce en la cadena principal del mismo es un compuesto más preferible.

35 Además, en las reacciones descritas anteriormente, es decir, la reacción de apertura del anillo de un compuesto de éster cíclico usando el compuesto que contiene un grupo hidroxilo como iniciador, la reacción de policondensación de ácido oxicarboxílico, la reacción de policondensación entre un compuesto de diol de bajo peso molecular y un compuesto de ácido dicarboxílico de bajo peso molecular, la reacción entre el grupo carbodiimida y un grupo carboxilo, un grupo ácido sulfónico, un grupo ácido fosfórico, un grupo hidroxilo o un grupo amino, y la reacción entre el grupo isocianato y un grupo hidroxilo o un grupo amino, pueden usarse métodos normales.

2) Estructura molecular y efecto del compuesto de tipo carbodiimida

40 El compuesto de tipo carbodiimida se prepara usando los materiales descritos anteriormente, y materiales que se introducirán como la cadena lateral de poliéster se introducen en el compuesto de carbodiimida, un material de partida, mediante la reacción con el grupo carbodiimida.

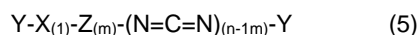
45 Dicho compuesto de tipo carbodiimida, por ejemplo, cuando se usa un compuesto que tiene una estructura de la fórmula (1) como compuesto de carbodiimida de un material de partida, puede expresarse esquemáticamente en forma de la siguiente fórmula (4):



50 en la que X indica independientemente una unidad constituyente que contiene una cadena de poliéster unida a través de un grupo enlazador formado mediante la reacción de un grupo carbodiimida con un grupo funcional reactivo con éste; 1 indica el número de las unidades constituyentes X en una molécula y un número entero de uno o superior; n indica el número de grupos carbodiimida en el compuesto de carbodiimida como material de partida y un número entero de uno o superior; y (n-1) indica un número entero de 0 o superior. A se omite en esta fórmula.

Además, en cuanto a la introducción del grupo que contiene nitrógeno básico usado arbitrariamente, puede emplearse un método de introducción del grupo que contiene nitrógeno básico mediante cualquiera de una reacción con el grupo carbodiimida o una reacción con el grupo isocianato. Dicho compuesto de tipo carbodiimida, por

ejemplo, cuando se usa un compuesto que tiene una estructura de la fórmula (1) como compuesto de carbodiimida de un material de partida, puede expresarse esquemáticamente en forma de la siguiente fórmula (5):



5 en la que X, n y 1 pueden definirse respectivamente tal como se han descrito anteriormente; Y indica independientemente un grupo isocianato sin reaccionar o una unidad constituyente que contiene un grupo que contiene nitrógeno básico unido mediante un grupo enlazador formado mediante reacción de un grupo isocianato con un grupo funcional reactivo con éste; Z indica independientemente una unidad constituyente que contiene un grupo que contiene nitrógeno básico unido mediante un grupo enlazador formado mediante reacción de un grupo carbodiimida y un grupo funcional reactivo con éste; m indica el número de las unidades constituyentes Z en la molécula y es un número entero de 0 o superior; y (n-1-m) también indica un número entero de 0 o superior. A se omite en esta fórmula.

15 Las fórmulas mencionadas anteriormente (4) y (5) muestran simbólicamente solamente partes principales y aunque las estructuras formadas continuando respectivamente las unidades constituyentes de X y Z se definen típicamente, también están incluidas estructuras definidas en las que X, Z, y -(N=C=N)- se unen aleatoriamente. La fórmula (4) muestra la configuración básica del compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención y, por otro lado, la fórmula (5) muestra una configuración preferible para multi-funcionalización.

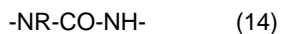
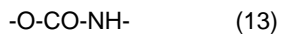
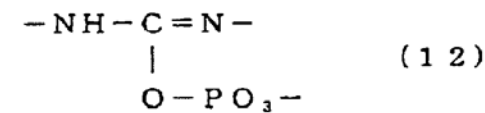
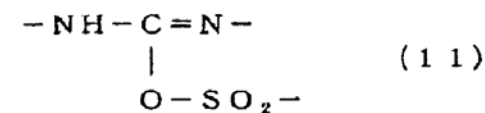
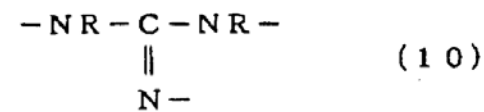
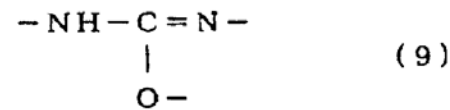
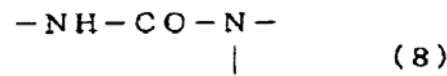
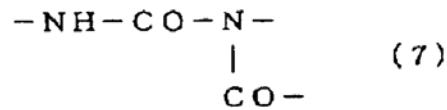
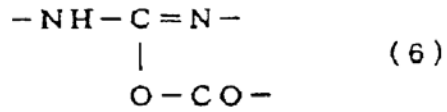
20 Además, la parte definida por Y en la fórmula mencionada anteriormente (5) es diferente de un grupo que contiene nitrógeno básico y puede ser una unidad constituyente unida mediante un grupo enlazador mediante reacción similar de un compuesto posible que reaccionará con el grupo isocianato. El compuesto que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo isocianato es, preferentemente, aquellos que tienen baja reactividad con el grupo carbodiimida pero es reactivo selectivamente con el grupo isocianato con prioridad más alta y los ejemplos del mismo incluyen compuestos de monoalcohol de bajo peso molecular tales como metanol y etanol.

25 El grupo enlazador formado en el momento de introducir la cadena lateral mencionada anteriormente mediante reacción del grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida se forma, generalmente, mediante reacción del grupo carbodiimida con un grupo carboxilo, un grupo ácido sulfónico, un grupo ácido fosfórico, un grupo hidroxilo, un grupo amino y tiene la siguiente estructura.

30 Por ejemplo, el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo carbodiimida y un grupo carboxilo se define mediante las siguientes fórmulas (6) y (7); el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo carbodiimida y un grupo hidroxilo se define mediante las siguientes fórmulas (8) y (9); el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo carbodiimida y un grupo amino se define mediante la siguiente fórmula (10); el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo carbodiimida y un grupo ácido sulfónico se define mediante la siguiente fórmula (11); y el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo carbodiimida y un grupo ácido fosfórico se define mediante la siguiente fórmula (12).

35 Además, el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo funcional reactivo con un grupo isocianato se forma, generalmente, mediante reacción del grupo isocianato con un grupo hidroxilo, grupos amino primarios y secundarios.

Por ejemplo, el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo isocianato y un grupo hidroxilo se define mediante la siguiente fórmula (13) y el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo isocianato, y el grupo amino primario y secundario se define mediante la siguiente fórmula (14).



5 En las fórmulas mencionadas anteriormente, R indica un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarburo con 1 o más átomos de carbono.

10 Tal como se ha descrito anteriormente, el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención es un compuesto que tiene una unidad constituyente indicada como X en la fórmula (4) y formado introduciendo al menos una cadena de poliéster mediante al menos un grupo enlazador definido mediante una cualquiera de las fórmulas (6) a (12) en la parte del grupo carbodiimida del compuesto de carbodiimida definido mediante la fórmula (1), que es un material de partida. Además, el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención es un compuesto que tiene una unidad constituyente indicada como Z en la fórmula (5) y formada introduciendo un grupo que contiene nitrógeno básico o una cadena lateral funcional de forma similar, y un compuesto formado introduciendo un grupo que contiene nitrógeno básico o una cadena funcional mediante un grupo enlazador definido por la fórmula (13) o (14) en ambos

extremos o un extremo de la molécula. En particular, compuestos que tienen el grupo carbodiimida que queda en la molécula son preferibles.

El compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención tiene una excelente dispersabilidad de la partícula de tóner teniendo una cadena lateral de poliéster, y cuando se usa para el revelador líquido, es posible conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de una propiedad aislante o una característica cargada eléctricamente y la dispersabilidad del pigmento o la partícula de tóner

3) Método para producir un compuesto de tipo carbodiimida

Cuando el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención se produce usando el material mencionado anteriormente, como todas las reacciones, concretamente reacciones para introducir la cadena lateral tal como la reacción entre el grupo carbodiimida y un grupo carboxilo, la reacción entre el grupo isocianato y un grupo hidroxilo, pueden emplearse métodos normales. Además, el orden de introducción de la cadena lateral de poliéster o el grupo que contiene nitrógeno básico no está particularmente limitado y, por ejemplo, cuando se usan dos o más especies de compuestos que tienen el grupo funcional para reaccionar con el grupo carbodiimida, estos compuestos pueden añadirse por separado o pueden añadirse simultáneamente para hacerles reaccionar, y también cuando se usan dos o más especies de compuestos que tienen el grupo funcional para reaccionar con el grupo isocianato, estos compuestos pueden añadirse por separado o pueden añadirse simultáneamente para hacerles reaccionar. Cuando se usan un compuesto que tiene el grupo funcional para reaccionar con el grupo carbodiimida, y un compuesto que tiene el grupo funcional para reaccionar con el grupo isocianato, el compuesto puede hacerse reaccionar con el grupo carbodiimida en primer lugar, o puede hacerse reaccionar con el grupo isocianato en primer lugar si finalmente se obtienen los mismos compuestos.

Además, se prefiere que especies y proporciones de la cadena lateral de poliéster y el grupo que contiene nitrógeno básico, que se introducen en una molécula, y un número adicional de grupos carbodiimida restantes se determinan apropiadamente de acuerdo con especies de un pigmento o un medio de dispersión, por ejemplo, en el caso de que se use como un revelador líquido y el rendimiento requerido en otras áreas de aplicación para mezclar los materiales respectivos, de modo que el compuesto de tipo carbodiimida finalmente se convierte en un compuesto que tiene un buen rendimiento equilibrado.

Un peso molecular promedio en número del compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención obtenido a partir de los materiales y los métodos de producción descritos anteriormente es, preferentemente, de 1000 o más, y 100000 o menos. Cuando el peso molecular promedio en número es demasiado grande, un revelador líquido que tiene una viscosidad apropiada no puede obtenerse preparando el revelador líquido a partir del compuesto de tipo carbodiimida y esto es desfavorable, particularmente, cuando se necesita un revelador líquido a alta concentración. Por otro lado, cuando el peso molecular promedio en número es demasiado pequeño, la estabilidad en dispersión de un pigmento en el revelador líquido puede deteriorarse y esto no se prefiere. El peso molecular promedio en número es, más preferentemente, de 1000 o más y 50000 o menos.

Es necesario que un enlace covalente adecuado y una fuerza de adsorción adecuada actúe sobre el dispersante, de modo que el dispersante no deja la superficie del pigmento o la partícula de tóner con el tiempo y, por lo tanto, se prefiere ajustar el peso equivalente de carbodiimida y el valor de amina de acuerdo con pigmentos o resinas que componen la partícula de tóner que se usará. Además, se prefiere que la propia cadena lateral de poliéster sea soluble en un disolvente orgánico hidrocarbonado aislante dado que, de este modo, puede mantenerse mejor estabilidad en dispersión del pigmento y las partículas de tóner.

El compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster es, preferentemente, un compuesto con un peso equivalente de carbodiimida de 100 a 50000. En este documento, el término peso equivalente de carbodiimida se refiere a un número expresado mediante $(\text{un peso molecular de un compuesto de tipo carbodiimida}) / (\text{número de grupos de carbodiimida en una molécula de compuesto de tipo carbodiimida})$. Cuando el peso equivalente de carbodiimida del compuesto de tipo carbodiimida es demasiado elevado, una proporción en peso de la cadena lateral de poliéster con respecto a la molécula completa del compuesto de tipo carbodiimida disminuye, y la estabilidad en dispersión del pigmento puede deteriorarse. Por otro lado, un compuesto que tiene el pequeño peso equivalente de carbodiimida es favorable ya que una proporción en peso de la cadena lateral de poliéster o una cadena lateral que tiene funcionalidad con respecto a la molécula completa del compuesto de tipo carbodiimida puede aumentarse, pero la síntesis del propio compuesto de tipo carbodiimida y el control de una reacción para introducir una cadena lateral puede volverse difícil. Un peso equivalente de carbodiimida más preferible es de cómo mínimo 200 y como máximo 10000.

Los compuestos de tipo carbodiimida que contienen una cadena lateral de poliéster pueden usarse de forma individual o pueden usarse en combinación de dos o más especies de ellos en el revelador líquido de la presente invención.

La cantidad total del dispersante que se usará es, preferentemente, del 0,1 al 200% en masa con respecto a la cantidad del pigmento en el revelador líquido y, más preferentemente, del 10 al 100% en masa.

El revelador líquido de la presente invención puede incluir, además, un agente de control de la carga según se requiera además de estos materiales, y los agentes de control de la carga se dividen ampliamente en dos tipos (1) y (2) descritos a continuación.

5 (1) Tipo en el que la superficie de la partícula de tóner se ioniza o se recubre con una sustancia que pueda realizar la adsorción de iones. Como este tipo, grasas tales como aceite de semilla de lino, aceite de semilla de soja; y resina alquid, un polímero halogenado, ácido policarboxílico aromático, un colorante soluble en agua que contiene un grupo ácido, y productos de condensación oxidativa de poliaminas aromática son adecuados.

10 (2) Tipo en el que sustancias que se disuelven en un disolvente orgánico hidrocarbonado aislante y pueden intercambiar iones con la partícula de tóner coexisten, y jabones metálicos tales como naftenato de cobalto, naftenato de níquel, naftenato de hierro, naftenato de zinc, octilato de cobalto, octilato de níquel, octilato de zinc, dodecilato de cobalto, dodecilato de níquel, dodecilato de zinc y 2-etilhexanoato de cobalto; sales metálicas de ácido sulfónico tales como sal metálica de ácido naftenosulfónico y sal metálica de sulfosuccinato; fosfatida tal como lecitina; sales metálicas de ácido salicílico tales como complejo metálico de ácido t-butilsalicílico; y una resina de polivinilpirrolidona, una resina de poliamida, una resina que contiene ácido sulfónico y un derivado de ácido hidroxibenzoico son adecuados.

15 Además, otros aditivos pueden mezclarse, según se requiera.

A continuación, se describirá un método para producir el revelador líquido de la presente invención.

20 En primer lugar, el pigmento y la resina se calientan y se amasan con un molino de tres rodillos, una extrusora biaxial, y después de extruirla la mezcla se inactivó, las virutas coloreadas obtenidas se trituraron en seco con una trituradora tal como un molino de martillo, un molino de chorro, un molino de púas, un molino turbo, un molino cortador o un molino de bolas. Además, el compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster de la presente invención se añade a una sustancia triturada obtenida mediante trituración en seco. El revelador líquido de la presente invención puede obtenerse triturando en húmedo la mezcla resultante en un disolvente hidrocarbonado aislante con un triturador en húmedo tal como una máquina dispersante del tipo con medios, por ejemplo, un Attritor, un molino de arena, un Dyno-Mill, un molino de bolas, un molino DCP, un molino cónico, un molino de perlas, o una máquina dispersante sin medios, por ejemplo, Altmizer (fabricado por SUGINO MACHINE Ltd.), Nanomizer (fabricado por NANOMIZER Inc.), un Microfluidizer (fabricado por MIZUHO Industrial Co., Ltd.), DeBee 2000 (fabricado por DeBee International Inc.). Además, el agente de control de la carga que puede añadirse al revelador líquido según se requiera puede añadirse durante la trituración en húmedo y/o después de la trituración en húmedo.

30 Dado que el revelador líquido de la presente invención minimiza el efecto adverso sobre la resistencia eléctrica y las características cargadas eléctricamente de partículas de tóner y es superior en la dispersabilidad de un pigmento y la estabilidad en dispersión de las partículas de tóner, puede usarse como un revelador líquido para electrofotografía o registro electrostático usados en copiadoras, fotocopiadoras, impresoras y faxes.

35 Usando el dispersante de la presente invención, un revelador líquido puede aplicarse a todos los reveladores líquidos que usan pigmentos. Además, se obtiene el revelador líquido, en el que el efecto adverso sobre la resistencia eléctrica del revelador líquido y las características cargadas eléctricamente de partículas de tóner se minimiza y la dispersabilidad de un pigmento y la estabilidad en dispersión de las partículas de tóner mejoran.

MEJOR MODO DE REALIZAR LA INVENCION

40 En lo sucesivo en este documento, el revelador líquido de la presente invención se describirá en más detalle por medio de ejemplos. Además, "parte(s)" y "%" se refieren a "parte(s) en masa" y "% en masa" en las siguientes descripciones, a menos que se especifique otra cosa.

(Ejemplo de síntesis 1)

<Dispersante 1> (sin un grupo que contiene nitrógeno básico)

45 En un matraz de cuatro bocas equipado con un tubo condensador de reflujo, un tubo de entrada de nitrógeno, una barra agitadora y un termómetro, se cargaron 132,4 partes de una solución de tolueno (contenido sólido del 50%) de un compuesto de policarbodiimida con un peso equivalente de carbodiimida de 316 que tiene un grupo isocianato y 17,0 partes de 2,4-dietil-1,5-pentanodiol, y la mezcla resultante se mantuvo a aproximadamente 100°C durante 3 horas para hacer reaccionar a un grupo isocianato con un grupo hidroxilo. A continuación, se cargaron 169,7 partes de auto-policondensado de ácido 12-hidroxiesteárico que tiene un peso molecular promedio en número de 1600, que tiene un grupo carboxilo en el extremo, y la mezcla resultante se mantuvo a aproximadamente 80°C durante 2 horas para hacer reaccionar a un grupo carbodiimida con el grupo carboxilo, y a continuación el tolueno se eliminó por destilación a presión reducida para obtener un dispersante de pigmento 1 (contenido sólido del 100%) con un peso equivalente de carbodiimida de 2400 que tiene un peso molecular promedio en número de aproximadamente 9500.

(Ejemplo de síntesis 2)

<Dispersante 2> (con un grupo que contiene nitrógeno básico)

5 En un matraz de cuatro bocas equipado con un tubo condensador de reflujo, un tubo de entrada de nitrógeno, una barra agitadora y un termómetro, se cargaron 132,6 partes de una solución de tolueno (contenido sólido del 50%) de un compuesto de policarbodiimida con un peso equivalente de carbodiimida de 316 que tiene un grupo isocianato y 12,8 partes de N-metildietanolamina, y la mezcla resultante se mantuvo a aproximadamente 100°C durante 3 horas para hacer reaccionar a un grupo isocianato con un grupo hidroxilo. A continuación, se cargaron 169,3 partes de auto-policondensado de ácido 12-hidroxiesteárico que tiene un peso molecular promedio en número de 1600, que tiene un grupo carboxilo en el extremo, y la mezcla resultante se mantuvo a aproximadamente 80°C durante dos horas para hacer reaccionar a un grupo carbodiimida con el grupo carboxilo, y a continuación el tolueno se eliminó por destilación a presión reducida para obtener un dispersante de pigmento 2 (contenido sólido del 100%) con un peso equivalente de carbodiimida de 2400 que tiene un peso molecular promedio en número de aproximadamente 9300, y un valor de amina de 23,5.

<Dispersante de pigmento comparativo>

15 Como dispersante de pigmento comparativo, se usó SOLSPERS 17000 (producido por Avecia Inkjet Ltd.).

<Resina 1>

Como resina termoplástica, se usó una resina epoxi (AER6064 producida por Asahi Kasei Corporation).

<Resina 2>

20 Se mezclaron 76,7 partes de estireno (St), 14,7 partes de metacrilato de estearilo (SMA), 8,6 partes de dimetilacrilamida (DMAA), 160 partes de tolueno y 1,5 partes de azobis(isobutironitrilo) como iniciador, y la mezcla resultante se sometió a polimerización radicalar a 80°C durante 10 horas. Calentando la solución de resina obtenida a 150°C a presión reducida de 70 cm de Hg (\approx 93 kPa) durante 8 horas, el tolueno, los monómeros sin reaccionar y un oligómero de bajo peso molecular se eliminaron por destilación para obtener la resina 2. La resina obtenida 25 tenía la composición (St:SMA:DMAA = 85:5:10 en moles), un peso molecular promedio en peso de 45800 y un punto de fusión de 92°C.

(Ejemplo 1)

250 partes en masa de pigmento azul 15:3 y 750 partes en masa de la resina 1 se fundieron y amasaron a 140°C usando un triple rodillo caliente, y la sustancia amasada resultante se enfrió y se redujo a polvo. A continuación, 140 partes en masa de la sustancia en polvo, 8,8 partes en masa del dispersante 1 y 551,2 partes en masa de parafina líquida (MORESCO WHITE P-40 producida por MATSUMURA OIL RESEARCH Corp.) se trituraron en húmedo a 30 40°C durante aproximadamente 90 minutos con un molino EIGER (marca registrada: M-250) lleno de perlas de zirconia con 0,5 mm de diámetro para obtener un revelador líquido 1 que tiene el contenido sólido del 20% en masa.

(Ejemplo 2)

35 Un revelador líquido 2 se obtuvo siguiendo el mismo método que en el ejemplo 1 excepto por el uso del dispersante 2 como dispersante y la resina 2 en lugar de la resina 1.

(Ejemplo 3)

333 partes en masa de pigmento azul 15:3 y 667 partes en masa de una resina epoxi (AER6064 producida por Asahi Kasei Corp.) se fundieron y se amasaron a 140°C usando un triple rodillo caliente, y la sustancia amasada resultante se enfrió y se redujo a polvo. A continuación, 210 partes en masa de la sustancia en polvo, 8,8 partes en masa del dispersante 1 y 481,2 partes en masa de parafina líquida (MORESCO WHITE P-40 producida por MATSUMURA OIL RESEARCH Corp.) se trituraron en húmedo a 40°C durante aproximadamente 90 minutos con un molino EIGER (marca registrada: M-250) lleno de perlas de zirconia con 0,5 mm de diámetro para obtener un revelador líquido 3 que tiene el contenido sólido del 30% en masa.

(Ejemplo comparativo 1)

45 Un revelador líquido del ejemplo comparativo 1 se obtuvo siguiendo el mismo método que en el ejemplo 1 excepto por el uso de SOLSPERS 17000 como dispersante.

(Ejemplo comparativo 2)

Un revelador líquido del ejemplo comparativo 2 se obtuvo siguiendo el mismo método que en el ejemplo 1 excepto por que no se usa dispersante.

ES 2 392 154 T3

<Método de evaluación>

Cada revelador líquido se evaluó de acuerdo con los siguientes métodos de evaluación, y los resultados de las evaluaciones se muestran en la tabla 1.

(Viscosidad)

- 5 La viscosidad a 25°C de cada uno de los reveladores líquidos preparados en los ejemplos 1 a 3 y los ejemplos comparativos 1 y 2 se midió en términos de viscosidad después de 60 segundos con un viscosímetro de tipo E (20 rpm para viscosidad de 10 a 30 cps, 5 rpm para viscosidad superior a 100 cps) fabricado por Toki Sangyo Co., Ltd. Los resultados se muestran en la tabla 1.

(Resistividad de volumen)

- 10 En los reveladores líquidos preparados en los ejemplos 1 a 3 y los ejemplos comparativos 1 a 2, la resistividad de volumen del revelador líquido se midió con el aparato R834 fabricado por ADVANCE Co., Ltd. Los resultados se muestran en la tabla 1.

(Diámetro promedio de partícula)

- 15 En los reveladores líquidos preparados en los ejemplos 1 a 3 y los ejemplos comparativos 1 a 2, el diámetro promedio de partícula de las partículas de tóner se midió con un microscopio electrónico óptico (BH-2 fabricado por Olympus Corp.). Los resultados se muestran en la tabla 1.

	Dispersante para uso	Viscosidad (cps)	Diámetro promedio de partícula (μm)	Resistividad de volumen (Ω·cm)
Ejemplo 1	Dispersante 1	32	1-2	6,00E+13
Ejemplo2	Dispersante 2	28	1-2	6,00E+13
Ejemplo3	Dispersante 1	50	1-2	6,00E+13
Ejemplo comparativo 1	SOLSPERS 17000	30	1-4	8,00E+12
Ejemplo comparativo 2	Sin dispersante	-*1)	>5	3,00E+14
*1) en el ejemplo comparativo 2, la viscosidad era demasiado elevada para medirla				

REIVINDICACIONES

1. Un revelador líquido, que se obtiene dispersando partículas de resina coloreadas que encapsulan un pigmento en un disolvente orgánico hidrocarbonado aislante, mediante un método de trituración en húmedo usando un dispersante,
- 5 en el que dicho dispersante es un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster formado introduciendo una cadena lateral de poliéster en una molécula de un compuesto de carbodiimida mediante una reacción con un grupo carbodiimida.
2. El revelador líquido de acuerdo con la reivindicación 1,
- 10 en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster con un peso equivalente de carbodiimida de 100 a 50000, se usa como dicho dispersante.
3. El revelador líquido de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2,
- en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster que tiene un grupo que contiene nitrógeno básico, se usa como dicho dispersante.
4. El revelador líquido de acuerdo con la reivindicación 3,
- 15 en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster que tiene un grupo que contiene nitrógeno básico en la cadena principal del compuesto de tipo carbodiimida, se usa como dicho dispersante.
5. El revelador líquido de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4,
- en el que dicho grupo que contiene nitrógeno básico es un grupo amino terciario.
- 20 6. El revelador líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
- en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster en el que un peso molecular promedio en número de la cadena lateral de poliéster es de 200 a 10000, se usa como dicho dispersante.
7. El revelador líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
- 25 en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster en el que se introduce una cadena lateral de poliéster que resulta de auto-policondensado de ácido hidroxicarboxílico, se usa como dicho dispersante.
8. El revelador líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,
- en el que un compuesto de tipo carbodiimida que contiene una cadena lateral de poliéster en el que se introduce una cadena lateral de poliéster que resulta de auto-policondensado de ácido 12-hidroxiesteárico, se usa como dicho dispersante.
- 30 9. El revelador líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
- en el que un disolvente parafínico que tiene un alto punto de ebullición se usa como dicho disolvente orgánico hidrocarbonado aislante.