(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 380 214**

(51) Int. Cl.:

C08G 81/00	(2006.01)
C09C 3/12	(2006.01)
C09D 17/00	(2006.01)
G03G 9/16	(2006.01)
C08F 283/04	(2006.01)
C08F 283/12	(2006.01)
C08L 51/08	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06745372 .0**

(96) Fecha de presentación: **23.03.2006**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1862490**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2007**

(54) Título: **Revelador líquido que comprende un compuesto de carbodimida**

(30) Prioridad:
24.03.2005 JP 2005087164

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.05.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.05.2012

(73) Titular/es:
SAKATA INX CORPORATION
23-37, EDOBORI 1-CHOME NISHI-KU
OSAKA-SHI, OSAKA 550-0002, JP

(72) Inventor/es:
SHIBATA, Hideo;
IWASE, Koji;
MAEDA, Hirohito y
YODO, Takaaki

(74) Agente/Representante:
García-Cabrerizo y del Santo, Pedro

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).

ES 2 380 214 T3

DESCRIPCIÓN

Revelador líquido que comprende un compuesto de carbodiimida.

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un compuesto de tipo carbodiimida y su uso. Más particularmente, la presente invención se refiere a un compuesto de tipo carbodiimida eficaz en la dispersión de pigmentos y partículas que contienen pigmentos en medios de dispersión de silicona y en dispersión de partículas finas de resina; una composición de dispersión de pigmento y composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina, que contiene el compuesto mencionado anteriormente, y utilizable en reveladores líquidos, y un revelador líquido como composición final que usa dicha composición de dispersión de pigmento o composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina.

TÉCNICA ANTECEDENTE

Dado que un compuesto de carbodiimida es un compuesto raro que tiene buena reactividad con un grupo ácido tal como un grupo carboxilo, se ha usado para agentes reticulantes o similares de resinas que contienen principalmente grupos ácidos. Sin embargo, el compuesto de carbodiimida tiene una característica de no solamente reactividad de reticulación sino también capacidad de introducir fácilmente diversos tipos de cadenas laterales funcionales y, por lo tanto, en los últimos años, en base a las características, se han diseñado compuestos poliméricos multifuncionales y se han investigado usos del compuesto en diversos campos.

Por ejemplo, desde el punto de vista de la aplicación a una técnica de dispersión de pigmento, los inventores de la presente invención promovieron el desarrollo de un método para dar la alta función de un compuesto de carbodiimida y capacidad de dispersar finamente un pigmento difícilmente dispersable y mantener de forma estable el estado de dispersión y ya propusieron lo siguiente:

(1) un método para usar un compuesto que contiene un grupo carbodiimida como método para utilizar un enlace covalente con un grupo funcional que existe en la superficie de un pigmento (por ejemplo, referencia al Documento de Patente 1);

(2) un método para utilizar afinidad ácido-base usando un compuesto de carbodiimida como sustancia de partida, como método para utilizar el poder de adsorción de la superficie de un pigmento (por ejemplo, referencia al Documento de Patente 2); y

(3) un método para utilizar la afinidad atribuida a la analogía de estructuras moleculares (por ejemplo, referencia al Documento de Patente 3).

Dicho dispersante de pigmento, que proponen los inventores de la presente invención, puede ocuparse de una alta concentración de un pigmento y es excelente en estabilidad y fluidez de la dispersión incluso en el caso de alta concentración de un pigmento y puede dar un efecto excelente.

Además, los inventores de la presente invención han descubierto que es posible otorgar otro efecto a un compuesto de carbodiimida adicionalmente al rendimiento básico de la dispersabilidad del pigmento, introduciendo una cadena funcional diferente de la cadena funcional mencionada anteriormente en el compuesto de carbodiimida y han solicitado una patente.

Hasta este momento, los inventores de la presente invención han realizado investigaciones relativas a la introducción de una cadena funcional en un compuesto de carbodiimida para mejorar el rendimiento de un dispersante para la dispersión de un pigmento, partículas finas de resina, partículas finas compuestas por pigmento-resina (partículas de resina coloreadas), particularmente en un sistema que usa un medio de silicona como medio de dispersión.

Un medio de dispersión de silicona se usa en diversos campos, en términos de inocuidad y ausencia de olor, alta estabilidad química y térmica, y una elevada propiedad de asilamiento y un medio de dispersión de un revelador líquido es uno de sus usos. Sin embargo, hasta la fecha, no se ha tenido disponible ningún material apropiado para dispersar un pigmento o partículas de resina coloreadas e incluso entre las técnicas desarrolladas y descritas recientemente, siguen sin ser eficaces.

Por ejemplo, se ha descrito una técnica de tratamiento de partículas de tóner que contienen pigmento con un agente de acoplamiento de silano y otorgar dispersabilidad (por ejemplo, referencia al Documento de Patente 4) Sin embargo, el método es insuficiente para causar un efecto eficaz atribuido al bajo peso molecular de un agente de acoplamiento de silano usado para el tratamiento.

Además, como dispersante para dispersar un pigmento y partículas de resina coloreadas que contienen pigmento, por ejemplo, se conoce una técnica de usar un polímero de injerto de silicona obtenido mediante reacción de un monómero que compone una parte de cadena principal insoluble en un medio de dispersión de silicona y un

monómero que compone una parte de injerto soluble en un medio de dispersión de silicona que contiene un macrómero de silicona que tiene un grupo funcional polimerizable en el extremo (por ejemplo, referencia al Documento de Patente 5). Sin embargo, en los últimos años, para obtener una mayor calidad de imágenes, se requieren aquellos en los que un pigmento y partículas de resina coloreadas están dispersados muy finamente. Dado que la capacidad de los dispersantes mencionados anteriormente es insuficiente, se requiere desarrollar un dispersante que tenga una dispersabilidad aún mayor.

Documento de Patente 1: Publicación internacional Nº 03/076527 folleto

Documento de Patente 2: Publicación internacional Nº 04/000950 folleto

Documento de Patente 3: Publicación internacional Nº 04/003085 folleto

Documento de Patente 4: Publicación “Kokai” de solicitud de patente japonesa Nº 2004-093706

Documento de Patente 5: Publicación “Kokai” de solicitud de patente japonesa Nº 2005-036220

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un compuesto de tipo carbodiimida que tiene alta dispersabilidad y estabilidad de dispersión de pigmentos, partículas finas de resina, y partículas finas compuestas por pigmento-resina, particularmente en un medio de dispersión de silicona; una composición de dispersión de pigmento y una composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina utilizables en reveladores líquidos, mediante el uso del compuesto; y un revelador líquido que usa dicha composición de dispersión de pigmento y/o composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina.

Los inventores de la presente invención han realizado investigaciones para resolver los problemas mencionados anteriormente y han descubierto que el uso de un compuesto de tipo carbodiimida que tiene una cadena lateral de polisiloxano hace posible resolver todos los problemas mencionados anteriormente. Estos descubrimientos han conducido a completar la presente invención.

Es decir, la presente invención proporciona un revelador líquido de acuerdo con las reivindicaciones 1-4.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

<Con respecto a un compuesto de tipo carbodiimida>

Un compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención se obtiene introduciendo una cadena de polisiloxano como cadena lateral en un grupo carbodiimida de un compuesto de carbodiimida que tiene un peso equivalente de carbodiimida de 100 a 50000 usando un compuesto que contiene una cadena de polisiloxano que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida. Como su rendimiento básico, el compuesto de tipo carbodiimida puede usarse para diversas aplicaciones donde se requiere la estabilidad de dispersión de pigmentos y partículas finas de resina y, dado que puede dar buena dispersabilidad en sistemas que usan un medio de dispersión de silicona como medio de dispersión, el compuesto de tipo carbodiimida se usa en un revelador líquido.

En este documento, la expresión “cadena lateral” significa una cadena ramificada desde una parte obtenida de un compuesto de carbodiimida y formada mediante reacción del grupo carbodiimida del compuesto de carbodiimida con un compuesto que tiene un grupo reactivo con el grupo carbodiimida. En lo sucesivo en este documento, en la presente invención, independientemente del tamaño de una estructura de cadena, la parte obtenida del compuesto de carbodiimida se denomina “cadena principal” y las cadenas que se ramifican desde la cadena principal se denominan todas “cadenas laterales”.

El compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención puede tener grupos carbodiimida que reaccionaron todos con el grupo funcional de un compuesto que contiene una cadena de polisiloxano o que reaccionaron todos con el grupo funcional de un compuesto que contiene una cadena de polisiloxano y otros grupos funcionales que se usarán para introducir las cadenas funcionales como se describe a continuación, o puede tener un grupo carbodiimida sin reaccionar.

1) Materiales para sintetizar un compuesto de tipo carbodiimida

En primer lugar, como materiales constituyentes indispensables para el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención, se describirán un compuesto de carbodiimida, que es una sustancia de partida, y un compuesto que contiene una cadena de polisiloxano para introducir la cadena de polisiloxano.

1-1) Compuesto de carbodiimida

Un compuesto de carbodiimida que se usará como sustancia de partida para obtener un compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención puede ser un compuesto que tiene al menos un grupo carbodiimida, es decir,

un grupo definido por la fórmula: -N=C=N- en la molécula, y en este documento, el compuesto se describirá con más detalle mientras se ejemplifican las siguientes configuraciones preferibles (a) a (d). Los compuestos de carbodiimida pueden usarse mientras se seleccionan apropiadamente de acuerdo con el estado de uso de compuestos de tipo carbodiimida que se van a obtener.

(a) Compuesto de carbodiimida obtenido mediante reacción de descarboxilación de un compuesto de diisocianato y que tiene un grupo isocianato

Un compuesto de carbodiimida puede producirse generalmente carbodiimidizando un compuesto de isocianato mediante reacción de descarboxilación en presencia de un catalizador de carbodiimidación en un disolvente orgánico. Además, en el caso en el que el material es un compuesto de diisocianato, puede obtenerse un compuesto de carbodiimida que tiene grupos de isocianato en ambos extremos de la molécula.

En el método de producción mencionado anteriormente, los ejemplos del compuesto de diisocianato que se descarboxilarán pueden incluir, por ejemplo, diisocianatos alifáticos, alicíclicos, aromáticos o aromáticos/alifáticos tales como diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona, diisocianato de tolileno, diisocianato de difenilmetano, diisocianato de ciclohexano, diisocianato de diciclohexilmetano, diisocianato de xilileno, diisocianato de tetrametileno y diisocianato de tetrametilxilileno.

Como el disolvente orgánico mencionado anteriormente se emplean preferentemente aquellos que tienen un elevado punto de ebullición y no tienen hidrógeno activo que reaccionaría con el compuesto de isocianato, y el compuesto que tiene el grupo carbodiimida a producir y ejemplos del mismo incluyen hidrocarburos aromáticos tales como tolueno, xileno y dietilbenceno; ésteres de éter de glicol 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, diisobutil cetona y ciclohexanona; y ésteres alifáticos tales como acetato de amilo, propionato de propilo y butirato de etilo.

Como el catalizador de carbodiimidación mencionado anteriormente, es preferible usar fosforenos, óxidos de fosforeno, y los ejemplos de los mismos incluyen óxido de 1-etil-3-metil-3-fosforeno, óxido de 1-fenil-3-metil-3-fosforeno y óxido de 1-fenil-3-metil-2-fosforeno.

Como método para realizar la reacción de descarboxilación del grupo isocianato que usa estos materiales, puede usarse un método conocido de forma convencional, por ejemplo, realizado a una temperatura de reacción de 100 a 200ºC en atmósfera de nitrógeno. Otros métodos para obtener el compuesto que contiene un grupo carbodiimida mencionado anteriormente incluyen métodos descritos en la Patente de Estados Unidos Nº 2941956, Publicación “Kokoku” de solicitud de patente japonesa Nº Sho-47-33279, y Publicaciones “Kokai” de solicitud de patente japonesa Nº Hei-5-178954 y Hei-6-56950.

Con respecto al compuesto de carbodiimida que contiene un grupo isocianato obtenido en dicho método de producción, por ejemplo, un compuesto obtenido mediante descarboxilación de k moles (k es un número entero de 2 o superior) de un compuesto de diisocianato se define mediante la siguiente fórmula (1).

$$OCN\text{-}(A\text{-}N{=}C{=}N)_{(k-1)}\text{-}A\text{-}NCO \qquad (1)$$

En la fórmula (1) anterior, A indica grupos residuales excepto para un grupo isocianato de un compuesto de diisocianato que se usa para sintetizar un compuesto de carbodiimida que contiene un grupo isocianato.

Los productos comercializados de la carbodiimida que contiene un grupo isocianato definida mediante la fórmula (1) anterior son Carbodilite V-03, V-05 (ambos son marcas registradas, fabricados por Nisshinbo Industries, Inc.) como carbodiimidas que usan diisocianato de tetrametilxilileno de un material.

(b) Compuesto de carbodiimida obtenido prolongando adicionalmente la cadena del compuesto de carbodiimida mencionado anteriormente (a) mediante un prolongador de la cadena

El compuesto de carbodiimida mencionado anteriormente se obtiene aumentando el peso molecular del compuesto de carbodiimida (a) usando un prolongador de la cadena reactivo con el grupo isocianato y, por lo tanto, tiene más grupos carbodiimida en la molécula. El prolongador de la cadena que se usará en este caso es, preferentemente, un compuesto que tiene baja reactividad con el grupo carbodiimida y reactivo selectivamente con el grupo isocianato con una mayor prioridad y sus ejemplos incluyen compuestos de diol tales como polioles de poliéster, polibutadieno diol y polisiloxanodiol; compuestos de diamina tales como diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona y diisocianato de tolileno; e hidrazinas.

(c) Compuesto obtenido mediante descarboxilación de 2 moles de un compuesto de monoisocianato y k moles (k es un número entero de 1 o superior) de un compuesto de diisocianato

Los compuestos de carbodiimida mencionados anteriormente (a) y (b) tienen grupos isocianato en ambos extremos de las moléculas y, por consiguiente, tienen un punto ventajoso en que el grupo isocianato puede utilizarse para

añadir diversas cadenas moleculares y, en su lugar, también tienen un problema de que si material que se hará reaccionar con el grupo carbodiimida también es reactivo con el grupo isocianato, se vuelve difícil introducirlo como una cadena lateral. Por otro lado, en el caso del compuesto de carbodiimida que tiene ambos extremos de la molécula terminados en un compuesto de monoisocianato para ausencia de reactividad, el compuesto de carbodiimida está exento del problema mencionado anteriormente. Dicho compuesto de carbodiimida que tiene ambos extremos de la molécula terminados en un compuesto de monoisocianato para ausencia de reactividad puede definirse mediante la siguiente fórmula (2).

$$B\text{-}N{=}C{=}N\text{-}(A\text{-}N{=}C{=}N)_{(k)}\text{-}B \qquad (2)$$

En la fórmula anterior (2), B indica los grupos residuales excepto por un grupo isocianato de un compuesto de monoisocianato que se usa para sintetizar un compuesto de carbodiimida que contiene un grupo isocianato.

En este documento, un compuesto de diisocianato utilizable incluye aquellos ejemplificados como el material de síntesis en el compuesto mencionado anteriormente (a) y los ejemplos de un compuesto de monoisocianato incluyen compuestos de monoisocianato alifáticos, alicíclicos, aromáticos y aromáticos/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 mediante descarboxilación de 1 mol de un compuesto de monoisocianato y k moles (k es un número entero de 1 o superior) de un compuesto de diisocianato.

Como compuesto intermedio entre un compuesto que tiene grupos isocianato en ambos extremos de la molécula y un compuesto que no tiene ningún grupo isocianato, puede obtenerse un compuesto de carbodiimida en el que solamente un extremo se hace no reactivo mediante un compuesto de monoisocianato y el otro extremo tiene un grupo isocianato. Dicho compuesto de carbodiimida hecho no reactivo con un compuesto de monoisocianato en un extremo puede definirse mediante la siguiente fórmula (3).

$$OCN\text{-}(A\text{-}N{=}C\text{-}N)_{(k)}\text{-}B \qquad (3)$$

En la fórmula (3) mencionada anteriormente, B indica los grupos residuales, excepto por un grupo isocianato de un compuesto de monoisocianato que se usa para sintetizar un compuesto de carbodiimida que contiene un grupo isocianato.

En este documento, un compuesto de diisocianato utilizable incluye aquellos ejemplificados como el material de síntesis en el compuesto mencionado anteriormente (a), y los ejemplos de un compuesto de monoisocianato incluyen aquellos ejemplificados como el material de síntesis en el compuesto mencionado anteriormente (c).

Los compuestos de carbodiimida (a) a (d) pueden usarse en solitario o dos o más de ellos pueden usarse en combinación como sustancia de partida de la síntesis de un compuesto de tipo carbodiimida.

Con respecto al compuesto de carbodiimida mencionado anteriormente, se usan aquellos que tienen un peso equivalente de carbodiimida de 100 a 50000. En este documento, el peso equivalente de carbodiimida significa el número definido como (el peso molecular del compuesto de carbodiimida)/(el número de grupos carbodiimida en la molécula del compuesto de carbodiimida). Si el peso equivalente de carbodiimida del compuesto es demasiado alto, la proporción en peso de cadenas laterales que contienen una cadena de polisiloxano con respecto a toda la molécula del compuesto de tipo carbodiimida que se obtendrá se vuelve baja y, por consiguiente, la dispersabilidad de pigmentos y partículas finas de resina se rebaja. Por otro lado, en el caso de un compuesto de carbodiimida con un bajo peso equivalente de carbodiimida, el compuesto es ventajoso en un punto en que la proporción en peso de cadenas laterales que contienen una cadena de polisiloxano y la proporción en peso de cadenas laterales que tienen diversas funciones como se describirá a continuación, con respecto a toda la molécula del compuesto de tipo carbodiimida, puede hacerse relativamente alta. Sin embargo la síntesis del propio compuesto de carbodiimida y el control de la reacción para introducir las cadenas laterales se vuelve difícil. Por consiguiente, el peso equivalente de carbodiimida es, más preferentemente, de 200 o superior y de 10000 o inferior.

1-2) Compuesto que contiene una cadena de polisiloxano para introducir una cadena de polisiloxano

A continuación, se describirá un compuesto que se usará para introducir una cadena de polisiloxano en el compuesto de carbodiimida mencionado anteriormente.

Para producir el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención, se emplea un método para introducir una cadena lateral mediante reacción de un grupo carbodiimida y un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida. Por consiguiente, como compuesto que se introducirá como cadena lateral, puede usarse un compuesto que contiene una cadena de polisiloxano que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida.

Además, el grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida incluye un grupo carboxilo, un grupo de ácido sulfónico, un grupo de ácido fosfórico, un grupo hidroxilo, y un grupo amino y son preferibles grupos ácidos, tales como un grupo carboxilo, un grupo de ácido sulfónico y un grupo de ácido fosfórico.

Los siguientes materiales se usan como el compuesto que contiene la cadena de polisiloxano que tiene dicho grupo funcional.

(1) Compuesto obtenido mediante reacción de poliol de polisiloxano con anhídrido de ácido

Los ejemplos prácticos del mismo incluyen compuestos obtenidos mediante reacción de polioles de polisiloxano con anhídridos de ácido tales como anhídrido ftálico, anhídrido maleico, anhídrido succínico, anhídrido benzoico y resina de estireno-anhídrido maleico.

(2) polímero que contiene una cadena de polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo

Como compuesto que contiene una cadena de polisiloxano que tiene el grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida se emplean polímeros que contienen una cadena de polisiloxano que tienen grupos ácidos en un extremo y obtenidos mediante polimerización de compuestos polimerizables con un radical que no contiene ningún grupo ácido que contienen al menos una clase de polisiloxanos que no contienen ningún grupo ácido que tienen enlaces insaturados polimerizables por polimerización radicalaria en los extremos en presencia de un agente de transferencia de cadena que contiene un grupo ácido.

Los ejemplos del agente de transferencia de cadena que contiene un grupo ácido mencionado anteriormente incluyen agentes de transferencia de cadena de tiol que tienen un grupo mercapto tal como ácido mercaptoacético, ácido 2-mercaptopropiónico, ácido 3-mercaptopropiónico y ácido mercaptobenzoico; agentes de transferencia de cadena sulfónicos que contienen un grupo ácido tales como ácido 2-cloroetanosulfónico, 2-cloroetanosulfonato sódico, 4-clorofenilsulfóxido, 4-clorobencenosulfonamida, ácido p-clorobencenosulfónico, p-clorobencenosulfonato sódico, 2-bromoetanosulfonato sódico, y 4-(bromometil)bencenosulfonato sódico. Entre los agentes de transferencia de cadena que contienen un grupo ácido mencionados anteriormente, agentes de transferencia de cadena de tiol que contienen un grupo ácido son preferibles y ácido mercaptoacético, ácido 2-mercaptopropiónico, ácido 3-mercaptopropiónico y ácido mercaptobenzoico son más preferibles.

Además, los ejemplos del polisiloxano que no contiene ningún grupo ácido que tiene enlaces insaturados polimerizables por polimerización radicalaria en los extremos incluyen monómeros de polidimetilsiloxano que no contienen ningún grupo ácido que tienen metacriloílo en los extremos, y macromonómero de silicona.

Además, en base a la necesidad, en la medida en la que la propiedad no se deteriora, puede usarse un monómero insaturado polimerizable por polimerización radicalaria que no contiene ningún grupo ácido en combinación. Los ejemplos prácticos de los mismos incluyen compuestos de (met)acrilato tales como monómeros de (met)acrilato de alquilo (por ejemplo, metacrilato de metilo) y monómeros de (met)acrilato que contienen un anillo aromático (por ejemplo, acrilato de arilo, metacrilato de arilo, acrilato de bencilo y metacrilato de bencilo); y monómeros de estireno tales como estireno y α-metilestireno.

En el momento de la síntesis del polímero que contiene una cadena de polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo usando dichos compuestos, como iniciador que se emplea habitualmente, pueden usarse compuestos de azo-nitrilo tales como 2,2'-azobis-isobutironitrilo, 1,1'-azobis-1-ciclobutanonitrilo y 2,2'-azobis-2-metilbutironitrilo; compuestos azo tales como 2,3-diaza-biciclo[2,2,1]hepteno, 2,2,2'-azobis-propano, 1,1'-azobis-1-feniletano; compuestos de peróxido tales como peróxido de terc-butilo, peróxido de benzoílo, hidroperóxido de terc-butilo e hidroperóxido de cumeno.

El polímero que contiene una cadena de polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo mencionado anteriormente se sintetiza a partir de un material que no tienen ningún grupo ácido reactivo con el grupo carbodiimida excepto para el agente de transferencia de cadena que contiene un grupo ácido y el grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida es, exclusivamente, el grupo ácido en un extremo de la molécula.

El polímero que contiene una cadena de polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo de la molécula mencionada anteriormente puede sintetizarse mediante un método de polimerización, tal como polimerización en masa, polimerización en solución o, si fuera necesario, polimerización en suspensión de una manera de carga de forma colectiva, una manera de adición gota a gota del iniciador, o una manera de adición gota a gota del monómero a una temperatura de reacción igual que o superior a la temperatura de descomposición del iniciador, generalmente a de 70 a 170ºC durante de 1 a 8 horas. En esta polimerización, el uso del agente de transferencia de cadena que contiene un grupo ácido como agente de transferencia de cadena, hace posible obtener el polímero que contiene una cadena de polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo.

La cadena de polisiloxano que se introducirá como cadena lateral no está particularmente limitada si el compuesto de tipo carbodiimida que se obtendrá tiene una función de mejorar la estabilidad de dispersión de pigmentos, partículas finas de resina, partículas finas compuestas por pigmento-resina en un medio de dispersión. Sin embargo, es preferible que la cadena de polisiloxano tenga un peso molecular promedio en número de 200 o superior y de 15000 o inferior. Éste es más preferentemente de 300 o superior y de 12000 o inferior.

En la síntesis del polímero que contiene una cadena de polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo, la cantidad de adición del agente de transferencia de cadena que contiene un grupo ácido se determina

apropiadamente de acuerdo con el tipo y la cantidad de adición del monómero que se utilizará y el tipo del agente de transferencia de cadena que contiene un grupo ácido para otorgar el peso molecular promedio en número pretendido.

El compuesto que contiene una cadena de polisiloxano mencionado anteriormente es, preferentemente, un polímero que contiene una cadena de polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo de la molécula.

1-3) Material para introducir otras cadenas funcionales

De acuerdo con los rendimientos requeridos, el compuesto de tipo carbodiimida mencionado anteriormente tiene uno o más tipos de cadenas moleculares y grupos funcionales (A) a (D), como se describe a continuación, que tienen diversos tipos de funcionalidades en la molécula, de modo que puede obtenerse un compuesto que tiene una pluralidad de funciones. En términos de que el compuesto de tipo carbodiimida que tiene una pluralidad de estas funciones puede usarse en una gama más amplia de campos, esto es una realización preferible de la presente invención.

(A) grupo carbodiimida,

(B) cadena que contiene nitrógeno básico,

(C) al menos una clase de cadena seleccionada entre el grupo constituido por cadenas de derivado de pigmento, cadenas de intermedio de pigmento, cadenas de derivado de material colorante y cadenas de intermedio de material colorante, y

(D) al menos una clase de cadena seleccionada entre el grupo constituido por cadenas de poliéster, cadenas de poliéter y cadenas de poliacrilo.

En este documento, para introducir el grupo carbodiimida (A) en la producción del compuesto de tipo carbodiimida en el momento de introducir la cadena de polisiloxano mencionada anteriormente, puede usarse un compuesto de carbodiimida que tiene al menos dos o más grupos carbodiimida en las moléculas, mientras al menos un grupo carbodiimida en el compuesto esté sin reaccionar y se quede como está. Para la introducción de la cadena funcional descrita en (B), pueden usarse materiales descritos en la Publicación internacional Nº 04/000950 folleto; para la introducción de la cadena funcional descrita en (C), pueden usarse materiales descritos en la Publicación internacional Nº 04/003085 folleto; y para la introducción de la cadena funcional descrita en (D), pueden usarse materiales descritos en la Publicación internacional Nº 03/076527 folleto.

2) Con respecto la estructura molecular y el efecto de compuesto de tipo carbodiimida

El compuesto de tipo carbodiimida se obtiene usando los materiales mencionados anteriormente. Por lo tanto, puede usarse un método de introducción del compuesto que contiene una cadena de polisiloxano mencionado anteriormente en el compuesto de carbodiimida, que es un compuesto de partida, mediante reacción con el grupo carbodiimida.

En el caso de uso de un compuesto que tiene una estructura definida mediante la fórmula (1) mencionada anteriormente para el compuesto de carbodiimida, que es un compuesto de partida, dicho compuesto de tipo carbodiimida puede definirse típicamente mediante la siguiente fórmula (4):

$$OCN\text{-}X_{(1)}\text{-}(N{=}C{=}N)_{(n-1)}\text{-}OCN \qquad (4)$$

en la que X independientemente indica una unidad constituyente que contiene una cadena de polisiloxano unida a través de un grupo enlazador formado mediante reacción de un grupo carbodiimida con un grupo funcional reactivo con él; 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 sustancia de partida y un número entero de uno o superior; y (n - 1) indica un número entero de 0 o superior.

Con respecto a los materiales para introducir cadenas (B) a (D) que tienen otras funciones y usados de forma arbitraria, puede usarse un método para la introducción mediante reacción con el grupo carbodiimida o el grupo isocianato. Los ejemplos de dicho compuesto de tipo carbodiimida pueden definirse típicamente mediante la siguiente fórmula (5) en el caso del uso de un compuesto que tiene la estructura definida mediante la fórmula (1) mencionada anteriormente como compuesto de carbodiimida, que es un compuesto de partida.

$$Y\text{-}X_{(1)} - Z_{(m)}\text{-}(N{=}C{=}N)_{(n-1-m)} - Y \qquad (5)$$

en la que X, n y 1 pueden definirse respectivamente como se ha descrito anteriormente; Y indica independientemente un grupo isocianato que no reaccionó o una unidad constitucional que contiene las cadenas funcionales mencionadas anteriormente (B) a (D) unida a través de un grupo enlazador formado mediante reacción de un grupo isocianato con un grupo funcional reactivo con él; Z independientemente indica una unidad constitucional que contiene las cadenas funcionales mencionadas anteriormente (B) a (D) unidas mediante un grupo

enlazador formado mediante reacción de un grupo carbodiimida y un grupo funcional reactivo con él; 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.

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 se incluyen estructuras en las que X, Z, y - (N=C=N) - están unidas 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.

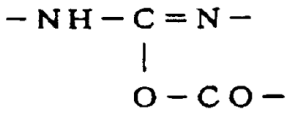
Además, la parte definida mediante Y en la fórmula mencionada anteriormente (5) es diferente de (B) a (D) y puede ser una unidad constituyente unida mediante un grupo enlazador mediante reacción similar de un compuesto que puede hacerse reaccionar con el grupo isocianato. El compuesto que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo isocianato comprende, preferentemente, aquellos que tienen baja reactividad con el grupo carbodiimida pero es reactivo selectivamente con el grupo isocianato a una prioridad más alta, y sus ejemplos incluyen compuestos que contienen hidroxilo tales como metanol, etanol, polibutadienodiol y polisiloxanodiol; compuestos de amina secundaria tales como dietilamina y dibutilamina.

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 de ácido sulfónico, un grupo de ácido fosfórico, un grupo hidroxilo, un grupo amino, y tiene la siguiente estructura.

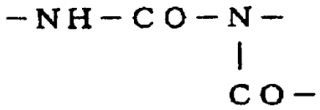
Por ejemplo, el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo carbodiimida y un grupo carboxilo se define mediante las siguientes fórmulas (6) y (7); el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo carbodiimida y un grupo hidroxilo se define mediante las siguientes fórmulas (8) y (9); el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

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 primario y secundario y tiene la siguiente estructura.

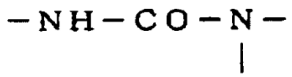
Por ejemplo, el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo isocianato y un grupo hidroxilo se define mediante la siguiente fórmula (13) y el grupo enlazador formado mediante reacción del grupo isocianato y un grupo amino se define mediante la siguiente fórmula (14).



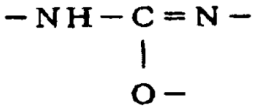
(6)



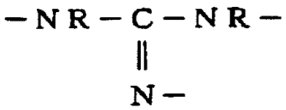
(7)



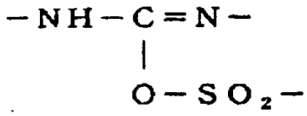
(8)



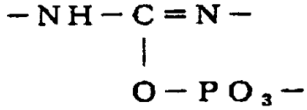
(9)



(10)



(11)



(12)

-O-CO-NH- (13)

-NR-CO-NH- (14)

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

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 se forma introduciendo al menos una cadena de polisiloxano 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 una sustancia de partida. Además, el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención tiene una unidad constituyente indicada como Z en la fórmula (5) y formada introduciendo una cadena lateral funcional de forma similar, y un compuesto formado introduciendo una cadena funcional mediante un grupo enlazador definido

mediante la fórmula (13) o (14) en ambos extremos o un extremo de la molécula. En particular, son preferibles compuestos que tienen el grupo carbodiimida que permanece en la molécula.

Dado que el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención se obtiene introduciendo la cadena de polisiloxano mediante reacción del grupo carbodiimida de un compuesto de carbodiimida con un grupo funcional de un compuesto que contiene una cadena de polisiloxano que tiene el grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida, la afinidad del compuesto de tipo carbodiimida con un medio de dispersión de silicona en una forma de un compuesto mejora y el compuesto de tipo carbodiimida forma dominios en el medio de dispersión para causar impedimento estérico y, por consiguiente, es capaz de mejorar la dispersabilidad de pigmentos, partículas finas compuestas por pigmento-resina, partículas finas de resina, sin deteriorar otras propiedades durante el uso del medio de dispersión de silicona.

Además, el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención se hace multi-funcional introduciendo otras cadenas laterales funcionales y, por ejemplo, con respecto a la función de dispersión de pigmento, que es un rendimiento básico, efectos suficientes adicionales pueden mostrarse introduciendo grupos funcionales y cadenas laterales que tienen funciones de estabilización de dispersión mediante un enlace covalente o adsorción con la superficie del pigmento de acuerdo con el tipo del pigmento que se usará. Es decir, en el caso del uso de un pigmento, que se describirá más adelante, que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida en la superficie, el compuesto de tipo carbodiimida adquiere uno o más grupos carbodiimida y en los grupos funcionales se introduce un enlace covalente, de modo que puede obtenerse una dispersabilidad de pigmento más eficaz. Además, en el caso del uso de un pigmento que tiene una parte ácida en la superficie, si al compuesto de tipo carbodiimida se le introduce una cadena que contiene nitrógeno básico en la molécula, puede utilizarse la adsorción atribuida a la afinidad ácido-base. La expresión mencionada anteriormente “cadena que contiene nitrógeno básico” significa al menos un grupo que contiene nitrógeno básico y la expresión “grupo que contiene nitrógeno básico” incluye grupos que contienen nitrógeno, que forman un ión de amonio cuaternario en agua, así como grupos que contienen nitrógeno que actúan como una base de Lewis y ejemplos típicos de los mismos incluyen grupos amino y anillos heterocíclicos que contienen nitrógeno. Además, en el caso del uso de la adsorción atribuida a la afinidad debido a la analogía de la estructura molecular del pigmento, al compuesto de tipo carbodiimida se le introduce una cadena de derivado de pigmento, una cadena de intermedio de pigmento, una cadena de derivado de material colorante y/o una cadena de intermedio de material colorante en la molécula.

Desde el punto de vista de la estabilización de la dispersión de un pigmento en un medio de dispersión, el compuesto de tipo carbodiimida puede tener al menos una clase de cadena seleccionada entre el grupo constituido por cadenas de poliéster y cadenas de poliacrilo.

Por otro lado, en el campo de aplicación del uso de medio de dispersión sin silicona como medio de dispersión, desde el punto de vista de la estabilización de la dispersión de un pigmento en el medio de dispersión, el compuesto de tipo carbodiimida mencionado anteriormente preferentemente tiene al menos una clase de cadena, de forma especialmente preferente cadenas laterales seleccionadas entre el grupo constituido por cadenas de poliéster, cadenas de poliéter y cadenas de poliacrilo. Dado que estas cadenas laterales forman dominios en un medio de dispersión y causan impedimento estérico en el caso de dispersión de un pigmento en el medio de dispersión, se supone que el pigmento puede dispersarse de forma estable en el medio de dispersión.

3) Método de producción del compuesto de tipo carbodiimida

En el caso de la producción del compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención usando el material mencionado anteriormente, todas las reacciones, es decir, reacciones de introducción de la cadena de polisiloxano como cadena lateral e introducir otras cadenas funcionales mediante reacción de un grupo carbodiimida con un grupo carboxilo, un grupo de ácido sulfónico, un grupo de ácido fosfórico, un grupo hidroxilo, un grupo amino, así como reacción de un grupo isocianato con un grupo hidroxilo, un grupo amino, puede realizarse usando métodos comunes. Además, el orden para introducir diversos tipos de las cadenas funcionales no está particularmente limitado y, en el caso del uso de dos o más tipos de compuestos que tienen grupos funcionales reactivos con el grupo carbodiimida, los compuestos pueden añadirse por separado o simultáneamente para provocar la reacción. Además, en el caso del uso de un compuesto que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida y un compuesto que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo isocianato, si finalmente se obtienen los mismos compuestos, la reacción del grupo carbodiimida o la reacción del grupo isocianato, puede realizarse en primer lugar.

Las cadenas laterales que tienen las cadenas de polisiloxano que se introducirán en la moléculas, los tipos y las proporciones de diversas clases de cadenas funcionales, y también el número de grupos carbodiimida restantes pueden fijarse apropiadamente de acuerdo con los tipos de los pigmentos y medios de dispersión que se usarán en forma de un dispersante de pigmento y las capacidades requeridas en otros campos de aplicación y es preferible añadir los materiales respectivos para dar finalmente un compuesto que tiene un buen equilibrio funcional.

El peso molecular promedio en número del compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención obtenido usando los materiales mencionados anteriormente mediante el método de producción mencionado anteriormente es preferentemente de 1000 o superior y 100000 o inferior. Si el peso molecular promedio en número se vuelve demasiado alto, se hace difícil obtener una viscosidad apropiada en el caso de obtener una composición de

dispersión de pigmento, una composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina, o una composición de dispersión de partículas finas dispersando pigmentos, partículas finas compuestas por pigmento-resina, o partículas finas de resina en un medio de dispersión y especialmente, esto no es preferible cuando se requiere obtener una composición de dispersión de pigmento con una alta concentración de pigmento o una composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina con una alta concentración de las partículas finas compuestas por pigmento-resina. Por otro lado, si el peso molecular promedio en número es demasiado bajo, la estabilidad de dispersión de los pigmentos y partículas finas compuestas por pigmento-resina en el medio de dispersión se rebaja de forma indeseable.

<Composición de dispersión de pigmento>

A continuación, se describirá una composición de dispersión de pigmento obtenida dispersando finamente un pigmento usando el compuesto de tipo carbodiimida mencionado anteriormente.

En la composición de dispersión de pigmento, el compuesto de tipo carbodiimida que se usará como dispersante puede seleccionarse apropiadamente entre compuestos de tipo carbodiimida que tienen los grupos funcionales mencionados anteriormente y las cadenas funcionales (A) a (D) de acuerdo con el grupo funcional (por ejemplo, un grupo carboxilo, un grupo de ácido sulfónico, un grupo de ácido fosfórico y un grupo hidroxilo) de la superficie del pigmento, existencia de puntos de adsorción (parte ácida y parte básica), el tipo del medio de dispersión y aplicación de la composición de dispersión de pigmento obtenida.

En la composición de dispersión de pigmento, el pigmento se adsorbe preferentemente debido a al menos un enlace covalente, afinidad ácido-base, o afinidad atribuida a la analogía de estructura molecular con el compuesto de tipo carbodiimida e incluye pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos que se usarán habitualmente en un revelador líquido.

En primer lugar, el pigmento que tiene un enlace covalente con el compuesto de tipo carbodiimida que contiene un grupo carbodiimida tiene, preferentemente, un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida en la superficie y de forma especialmente preferente pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos que tienen al menos un grupo funcional seleccionado entre el grupo constituido por un grupo carboxilo, un grupo de ácido sulfónico, un grupo de ácido fosfórico, un grupo hidroxilo y un grupo amino.

Los ejemplos de los pigmentos orgánicos mencionados anteriormente son pigmentos de mordiente y colorante "*dye lake*", pigmentos azo, pigmentos de bencimidazolona, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona, pigmentos de antraquinona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de índigo, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de dicetopirrolpirrola, pigmentos de isoindolinona, pigmentos nitro, pigmentos nitrosos, pigmentos de antraquinona, pigmentos de flavantrona, pigmentos de quinoftanona, pigmentos de pirantrona y pigmentos de indatrona. Los ejemplos de los pigmentos inorgánicos son negro de humo (que tiene preferentemente carboxilo a pH 7 o inferior), óxido de titanio, óxido de hierro rojo, grafito, óxido de hierro negro, óxido de cromo (verde de cromo), y óxido de aluminio.

En el caso de un pigmento que no tiene ningún grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida en la superficie, el grupo funcional puede introducirse mediante tratamiento en superficie y, por ejemplo, el grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida mencionado anteriormente puede introducirse mediante tratamiento con plasma y tratamiento con oxígeno/ultravioleta descrito, por ejemplo, en el documento "Techniques and evaluations of pigment dispersion stability and surface treatment", 1ª edición, Technical information institute Co., Ltd (editor), 25 de diciembre de 2001, p. 76-85; y un método con plasma a baja temperatura descrito en la Publicación "Kokai" de solicitud de patente japonesa Nº Sho-58-217559. Además, el pigmento puede recubrirse con un compuesto aislante (por ejemplo, sílice, compuesto de silano, compuesto de titanio) para introducir el grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida.

A continuación, el pigmento que tiene una parte de adsorción atribuida a la afinidad ácido-base con el compuesto de tipo carbodiimida que tiene una cadena que contiene nitrógeno básico incluye, preferentemente, pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos que tienen una parte de adsorción de un grupo que contiene nitrógeno básico en la superficie.

La parte de adsorción de un grupo que contiene nitrógeno básico es, típicamente, un grupo ácido y preferentemente un grupo funcional capaz de adsorber el grupo que contiene nitrógeno básico tal como un grupo carboxilo, un grupo de ácido sulfónico y un grupo de ácido fosfórico.

Los ejemplos del pigmento orgánico que tiene una parte de adsorción del grupo que contiene nitrógeno básico son pigmentos de tipo "*dye lake*", pigmentos azo, pigmentos de bencimidazolona, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona, pigmentos de antraquinona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de índigo, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de dicetopirrolopirrola, pigmentos de isoindolinona, pigmentos nitro, pigmentos nitrosos, pigmentos de antraquinona, pigmentos de flavantrona, pigmentos de quinoftanona, pigmentos de pirantrona y pigmentos de indatrona. Los pigmentos inorgánicos incluyen negro de humo (que tienen preferentemente carboxilo a pH 7 o inferior).

Incluso pigmentos que no tienen la parte de adsorción del grupo que contiene nitrógeno básico pueden tener grupo carboxilo o de ácido sulfónico mediante tratamiento de inducción y tratamiento de sulfonación para la superficie del pigmento y tratamiento en un método de inducción de grupo funcional común.

A continuación, el pigmento que tiene una parte de adsorción atribuida a la afinidad debida a la analogía de estructura molecular con el compuesto de tipo carbodiimida que tiene una cadena de derivado de pigmento, una cadena de intermedio de pigmento, una cadena de derivado de material colorante y una cadena de intermedio de material colorante en la molécula preferentemente incluye pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos que tienen estructuras iguales o análogas de derivado de pigmento, un intermedio de pigmento, un derivado de material colorante y un intermedio de material colorante; y pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos que no tienen estructuras iguales o análogas de derivado de pigmento, un intermedio de pigmento, un derivado de material colorante, y un intermedio de material colorante pero que tiene suficiente propiedad de adsorción para el derivado de pigmento, un intermedio de pigmento, un derivado de material colorante y un intermedio de material colorante.

La adsorción atribuida a la afinidad debida a dicha analogía de la estructura molecular es suficiente en el caso de, por ejemplo, pigmentos que no tienen ningún grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida y/o grupo isocianato (en el caso en que no es utilizable un enlace covalente); y pigmentos que tienen incluso un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida en el caso en que el grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida es un grupo amino o un grupo hidroxilo y la temperatura para la reacción con el grupo carbodiimida es de 100ºC o superior (en el caso de que el uso del enlace covalente es difícil en términos de condiciones).

Combinaciones preferibles del derivado de pigmento, el intermedio de pigmento, el derivado de material colorante, y/o un intermedio de material colorante con el pigmento son, por ejemplo, (1) con respecto a un derivado de pigmento de ftalocianina como derivado de pigmento, combinaciones con el pigmento black 7 así como los pigmentos de ftalocianina como pigmento; (2) con respecto a un derivado de colorante β-naftol naranja como derivado de material colorante, combinaciones con pigmentos azo condensados así como pigmentos de naftol como pigmento; y (3) con respecto a un derivado de antraquinona como intermedio de colorante, combinaciones con pigmentos de dicetopirolopirrol, pigmentos azo condensados, pigmentos de isoindolinona, pigmentos de perinona, pigmentos azo que tienen un anillo hetero, pigmentos de quinacrilidona, pigmentos de dibromoantantrona y/o pigmentos de bencimidazolona así como pigmentos de diantraquinonilo como pigmentos.

Un método para obtener la composición de dispersión de pigmento usando el compuesto de tipo carbodiimida mencionado anteriormente puede ser (I) un método para obtener una composición de pigmento tratando a un pigmento solamente con el compuesto de tipo carbodiimida y añadiendo y agitando sucesivamente un medio de dispersión capaz de dispersar de forma estable el pigmento y diversas clases de resinas aglutinantes, compuestos fotopolimerizables, disolventes, tensioactivos y otros aditivos de acuerdo con las necesidades; y (II) un método para obtener una composición de pigmento dispersando y tratando a un pigmento en un medio de dispersión, en el que se ha disuelto el compuesto de tipo carbodiimida, y el pigmento es capaz de dispersarse de forma estable en el medio de dispersión. En el método (II), en el momento de dispersar el pigmento o después de dispersar el pigmento, pueden añadirse diversas clases de resinas aglutinantes, compuestos fotopolimerizables, disolventes, tensioactivos y otros aditivos de acuerdo con las necesidades.

“Tratamiento”, en esta invención, significa tratamiento de toda la cara o una parte de la superficie de la partícula de dispersión de pigmento con el compuesto de tipo carbodiimida. En la práctica, esto significa un método de tratamiento de dispersión para amasar una mezcla del pigmento mencionado anteriormente y el compuesto de tipo carbodiimida mencionado anteriormente y, si fuera necesario, un medio de dispersión y otros aditivos mediante un molino de rodillo, una amasadora, un aparato agitador de alta velocidad, un molino de vidrio, un molino de bolas, un molino de arena, un aparato de dispersión ultrasónico, un aparato de dispersión a alta presión.

El método mencionado anteriormente (I) para obtener la composición de dispersión de pigmento puede ser un método de tratamiento del pigmento a una temperatura igual que o superior al punto de fusión del compuesto de tipo carbodiimida y dispersar sucesivamente el pigmento en un medio de dispersión preferible para usos arbitrarios. En el caso del tratamiento del pigmento que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida, es preferible realizar calentamiento a una temperatura para promover la reacción entre los grupos funcionales, es decir, aproximadamente 100ºC o inferior y preferentemente a de 40 a 80ºC.

Por otro lado, en el método (II) para obtener la composición de dispersión de pigmento, es posible realizar el tratamiento a una temperatura relativamente baja, sin embargo en el caso del tratamiento de un pigmento que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida con un compuesto de tipo carbodiimida que tiene el grupo carbodiimida en la molécula, es preferible aumentar la temperatura suficientemente para promover la reacción mencionada anteriormente.

Además, el medio de dispersión que se usará para la composición de dispersión de pigmento anterior es preferentemente un medio de dispersión de silicona. Además, pueden usarse medios de dispersión orgánicos y medios de base acuosa diferentes del medio de dispersión de silicona.

El medio de dispersión de silicona mencionado anteriormente incluye aceite de silicona tal como dimetilpolisiloxanos sintéticos y metilpolisiloxina cíclica con una baja viscosidad.

Ejemplos prácticos de los medios de dispersión orgánicos diferentes de los medios de dispersión de silicona son ésteres monoalquílicos de (poli)alquilenglicol tales como éter monometílico de etilenglicol, éter monoetílico de etilenglicol, éter monometílico de dietilenglicol, éter monoetílico de dietilenglicol, éter monometílico de propilenglicol y éter monoetílico de propilenglicol; acetatos de éter monoalquílico de (poli)alquilenglicol tales como acetato de éter monometílico de etilenglicol, acetato de éter monoetílico de etilenglicol y acetato de éter monometílico de propilenglicol; éteres tales como éter dietílico de dietilenglicol, éter metiletílico de dietilenglicol y tetrahidrofurano; cetonas tales como metiletilcetona, metilisobutilcetona, ciclohexanona, 2-heptanona y 3-heptanona; lactatos de alquilo tales como 2-hidroxipropionato de metilo y 2-hidroxipropionato de etilo; ésteres tales como 2-hidroxi-2-metilpropionato de etilo, propionato de 3-metil-3-metoxibutilo, 3-metoxipropionato de metilo, 3-etoxipropionato de etilo, etoxiacetato de etil, hidroxiacetato de etilo, acetato de etilo, acetato de n-butilo, acetato de isobutilo, propionato de n-butilo, acetoacetato de metilo, formiato de n-amilo y piruvato de etilo; hidrocarburos tales como hidrocarburos alifáticos, tales como hidrocarburos de parafina normal e hidrocarburos de iso-parafina, hidrocarburos alicíclicos tales como hidrocarburos de cicloparafina, hidrocarburos aromáticos e hidrocarburos halogenados; amidas tales como N-metilpirrolidona, N,N-dimetilformamida y N,N-dimetilacetamida; y alcoholes tales como alcoholes isopropílicos y alcohol n-propílico.

Estos medios de dispersión pueden usarse en solitario o dos o más de ellos pueden mezclarse y usarse. Como medio de base acuosa, puede usarse agua en exclusiva o pueden emplearse combinaciones con un medio de dispersión orgánico compatible con agua.

La cantidad de uso del pigmento en la composición de dispersión de pigmento mencionado anteriormente es preferentemente del 1 al 97% en peso, con respecto a toda la materia sólida de la composición de dispersión de pigmento, en base a la proporción en peso. La proporción en peso del compuesto de tipo carbodiimida en la composición de dispersión de pigmento mencionada anteriormente es, preferentemente, 2 partes en peso o más y 100 partes en peso o menos con respecto a 100 partes en peso del pigmento y es preferible ajustar la proporción de acuerdo con los usos de la composición final, la cantidad de los grupos funcionales reactivos o que se adsorben sobre el compuesto de tipo carbodiimida que existe en la superficie del pigmento, dispersabilidad, fluidez y propiedades requeridas.

<Composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina>

A continuación, se describirá una composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina, obtenida dispersando finamente partículas finas compuestas por pigmento-resina.

La composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina mencionada anteriormente incluye (1) una composición obtenida dispersando las partículas finas compuestas por pigmento-resina con el compuesto de tipo carbodiimida mencionado anteriormente y (2) una composición obtenida dispersando las partículas finas compuestas por pigmento-resina, tratadas previamente con un pigmento y una resina, con el compuesto de tipo carbodiimida mencionado anteriormente.

La composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina mencionada anteriormente (1) se obtiene mediante un método de pulverizar en húmedo las partículas finas compuestas por pigmento-resina que contienen, por ejemplo, un pigmento y una resina termoplástica a un punto de fusión o superior del compuesto de tipo carbodiimida mencionado anteriormente en presencia del compuesto de tipo carbodiimida y dispersar las partículas en el medio de dispersión.

Las partículas finas compuestas por pigmento-resina mencionadas anteriormente contienen preferentemente al menos una clase de grupos y partes de adsorción seleccionadas entre grupos funcionales que tienen un enlace covalente con el compuesto de tipo carbodiimida, partes de adsorción para adsorción debido a la afinidad ácido-base, y partes de adsorción para adsorción debido a la afinidad atribuida a la analogía de las estructuras moleculares en una o ambas (preferentemente ambas) de la superficie del pigmento y la resina termoplástica para tener al menos una clase de grupos y partes seleccionada entre el grupo constituido por los grupos funcionales mencionados anteriormente y partes de adsorción en la superficie de las partículas finas compuestas por pigmento-resina.

Además, la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina mencionada anteriormente (2) se obtiene mediante un método de fundir y amasar el pigmento, la resina termoplástica y el compuesto de tipo carbodiimida mencionado anteriormente a una temperatura superior al punto de ablandamiento del compuesto de tipo carbodiimida y la resina termoplástica y seguidamente, pulverizar groseramente la mezcla y pulverizar en húmedo adicionalmente la mezcla en el medio de dispersión.

El pigmento y resina termoplástica mencionados anteriormente tienen preferentemente al menos una clase de grupos y partes de adsorción seleccionada entre grupos funcionales que tienen un enlace covalente con el compuesto de tipo carbodiimida, partes de adsorción para adsorción debido a la afinidad ácido-base y partes de

adsorción para adsorción debido a la afinidad atribuida a la analogía de las estructuras moleculares en una o ambas (preferentemente ambas) de la superficie del pigmento y la resina termoplástica. En el caso del uso del enlace covalente con el grupo carbodiimida del compuesto de tipo carbodiimida, es preferible aumentar la temperatura suficientemente para favorecer la reacción.

Con respecto a la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina de la presente invención, el compuesto de tipo carbodiimida que se usará como dispersante puede seleccionarse apropiadamente entre compuestos de tipo carbodiimida que tienen los grupos funcionales mencionados anteriormente y cadenas funcionales (A) a (D) de acuerdo con la existencia de los grupos funcionales (por ejemplo, un grupo carboxilo, grupo de ácido sulfónico, grupo de ácido fosfónico e hidroxilo) y partes de adsorción (parte ácida y parte básica) de las superficies de las partículas finas compuestas por pigmento-resina, superficie del pigmento, y la resina termoplástica, el tipo del medio de dispersión, y los usos de la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina obtenida.

Además, los ejemplos del pigmento que se usará para la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina incluyen pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos que se usarán habitualmente para pinturas, tintas y reveladores líquidos y, preferentemente, aquellos que tienen al menos una clase de grupos y partes seleccionada entre el grupo constituido por los grupos funcionales que forman un enlace covalente con el compuesto de tipo carbodiimida, partes de adsorción para adsorción debido a la afinidad ácido-base y partes de adsorción para adsorción debido a la afinidad atribuida a la analogía de las estructuras moleculares.

Los ejemplos de los mismos incluyen pigmentos que tienen grupos funcionales que se unirán con el grupo carbodiimida de los compuestos de tipo carbodiimida mencionados anteriormente mediante enlace covalente, pigmentos que tienen partes de adsorción debido a la afinidad ácido-base a los compuestos de tipo carbodiimida que contienen una cadena que contiene nitrógeno básico, y pigmentos que tienen partes de adsorción debido a la analogía de la estructura molecular con los compuestos de tipo carbodiimida que tienen cadenas de derivado de pigmento, intermedios de pigmento, cadenas de derivado de material colorante y cadenas de intermedio de material colorante en la moléculas.

La resina termoplástica que se usará para la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina incluye las obtenidas modificando resinas de poliolefina e introduciendo un grupo carboxilo; resinas de olefina tales como copolímero de etileno-ácido (met)acrílico, copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno-acetato de vinilo parcialmente saponificado, copolímero de etileno-(met)acrilato, resinas de polietileno y resinas de polipropileno; resinas de poliéster saturadas termoplásticas; resinas de estireno tales como resinas de copolímero de estireno-acrílico, resinas de poliéster modificadas con estireno-acrílico; resinas alquídicas, resinas de fenol, resinas de fenol modificadas con colofonia, resinas de ácido maleico modificadas con colofonia, resinas de ácido fumárico modificadas con colofonia, resinas acrílicas tales como resinas de (met)acrilato, resinas de cloruro de vinilo, resinas de acetato de vinilo, resinas de cloruro de vinilideno, resinas fluoradas, resinas de poliamida, resinas de poliacetal y resinas epoxi.

Además, el medio de dispersión que se usará para la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina puede ser medio de dispersión orgánico y medio de base acuosa descrito anteriormente.

Adicionalmente, la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina puede contener diversas clases de resinas aglutinantes, compuestos fotopolimerizables, disolventes, tensioactivos y otros aditivos de acuerdo con las necesidades.

“Tratamiento” significa tratamiento de toda la cara o una parte de las superficies del pigmento, las superficies de las partículas finas compuestas por pigmento-resina y todas las partes o una parte de los grupos funcionales y/o partes de adsorción de la resina termoplástica que tiene un grupo funcional reactivo con el grupo carbodiimida con el compuesto de tipo carbodiimida.

La cantidad de uso del pigmento en la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina, mencionada anteriormente es del 1 al 97% en peso con respecto a toda la materia sólida de la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina en base a la proporción en peso.

La proporción en peso del compuesto de tipo carbodiimida en la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina mencionada anteriormente es preferentemente una proporción en peso para dispersar las partículas finas compuestas por pigmento-resina en el medio de dispersión y en la composición mencionada anteriormente (1), ésta es preferentemente 1 parte en peso o superior y 100 partes en peso o inferior con respecto a 100 partes en peso de las partículas finas compuestas por pigmento-resina. En la composición mencionada anteriormente (2), ésta es preferentemente 2 partes en peso o superior y 100 partes en peso o inferior con respecto a 100 partes en peso del total del pigmento y la resina para obtener las partículas finas compuestas por pigmento-resina.

<Composición de dispersión que contiene partículas finas de resina>

El compuesto de tipo carbodiimida puede usarse también en el caso de dispersión de partículas finas de resina diferentes de la composición de dispersión de pigmento mencionado anteriormente y la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina.

En esta composición de dispersión que contiene partículas finas de resina, las partículas finas de resina preferentemente contienen al menos una clase de grupos funcionales que tienen un enlace covalente con el compuesto de tipo carbodiimida, partes de adsorción para adsorción debido a la afinidad ácido-base, y partes de adsorción para adsorción debido a la afinidad atribuida a la analogía de las estructuras moleculares.

Con respecto a la composición de dispersión que contiene partículas finas de resina, el compuesto de tipo carbodiimida que se usará como dispersante puede seleccionarse apropiadamente entre compuestos de tipo carbodiimida que tienen los grupos funcionales mencionados anteriormente y cadenas funcionales (A) a (D) de acuerdo con la existencia de los grupos funcionales (por ejemplo, un grupo carboxilo, un grupo de ácido sulfónico, grupo de ácido fosfórico, e hidroxilo) y partes de adsorción (parte ácida y parte básica) de las superficies de partículas finas de resina, el tipo del medio de dispersión, y los usos de la composición de dispersión que contiene partículas finas de resina obtenida.

La proporción en peso del compuesto de tipo carbodiimida en la composición de dispersión que contiene partículas finas de resina es, preferentemente, de 1 parte en peso o superior y 100 partes en peso o inferior con respecto a 100 partes en peso de las partículas finas de resina y, preferentemente, se ajusta de acuerdo con los usos como composición final, la cantidad de los grupos funcionales que reaccionan con y adsorben el compuesto de tipo carbodiimida existente en las superficies de partículas finas de resina, la dispersabilidad, fluidez y propiedades requeridas.

<Revelador líquido>

A continuación, se describirá el revelador líquido de la presente invención.

El revelador líquido contiene la composición de dispersión de pigmento anterior, o la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina y contiene al menos el compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención, un pigmento, una resina termoplástica, un disolvente orgánico aislante, y está mezclado apropiadamente con un aditivo tal como un agente de control de la carga de acuerdo con las necesidades.

El compuesto de tipo carbodiimida que se usará para el revelador líquido puede seleccionarse apropiadamente entre los compuestos de tipo carbodiimida que tienen los grupos funcionales mencionados anteriormente y cadenas funcionales (A) a (C) de acuerdo con la existencia de los grupos funcionales y puntos de adsorción de la superficie del pigmento y el tipo del medio de dispersión. Para obtener el compuesto de tipo carbodiimida, en caso de que el compuesto de carbodiimida que se usará como sustancia de partida tenga un grupo isocianato en la molécula, es preferible usar los obtenidos mediante reacción con dioles de polibutadieno y dioles de polisiloxano que tienen grupos funcionales reactivos con el grupo isocianato.

El pigmento que compone el revelador líquido puede ser un pigmento usado habitualmente. Los ejemplos de dicho pigmento incluyen pigmentos inorgánicos tales como negro de humo, negro de acetileno, grafito, óxido de hierro rojo, amarillo de cromo, y azul ultramar; y pigmentos orgánicos tales como pigmentos azo, pigmentos de tipo "*lake*", pigmentos de ftalocianina, pigmentos de isoindolina, pigmentos de antraquinona y pigmentos de quinacrilidona. Estos pueden usarse en solitario o dos o más clases de ellos pueden usarse en combinación.

Aunque el contenido del pigmento en el revelador líquido de la presente invención no está particularmente limitado, en términos de la densidad de la imagen, éste es preferentemente de 1 a 15 partes en peso en 100 partes en peso del revelador líquido. El revelador líquido de la presente invención se prepara diluyendo la composición de dispersión de pigmento con un disolvente orgánico aislante si fuera necesario para ajustar la concentración del pigmento en la concentración mencionada anteriormente.

Los ejemplos de la resina termoplástica que compone el revelador líquido incluyen las obtenidas modificando resinas de poliolefina e introduciendo un grupo carboxilo; resinas de olefina tales como copolímero de etileno-ácido (met)acrílico, copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno-acetato de vinilo parcialmente saponificado, copolímero de etileno-(met)acrilato, resinas de polietileno y resinas de polipropileno; resinas de poliéster saturadas termoplásticas; resinas de estireno tales como resinas de copolímero de estireno-acrílico, resinas de poliéster modificadas con estireno-acrílico; resinas alquídicas, resinas de fenol, resinas de fenol modificadas con colofonia, resinas de ácido maleico modificadas con colofonia, resinas de ácido fumárico modificadas con colofonia, resinas acrílicas tales como resinas de (met)acrilato, resinas de cloruro de vinilo, resinas de acetato de vinilo, resinas de cloruro de vinilideno, resinas fluoradas, resinas de poliamida, resinas de poliacetal y resinas epoxi.

Como disolvente orgánico aislante que compone el revelador líquido se usan aquellos que tienen una resistencia (aproximadamente de 10^{11} a 10^{16} Ω·cm) a la cual imágenes latentes electroestáticas no resultan alteradas. Los ejemplos de las mismas incluyen medios de dispersión de silicona tales como aceite de silicona, así como

hidrocarburos alifáticos tales como hidrocarburos de parafina normal e hidrocarburos de isoparafina; hidrocarburos alicíclicos tales como hidrocarburos de cicloparafina; hidrocarburos aromáticos; e hidrocarburos halogenados. En la presente invención, son preferibles medios de dispersión de silicona. Los ejemplos de los medios de dispersión de silicona incluyen aceites de silicona tales como dimetilpolisiloxanos sintetizados y metilpolisiloxanos cíclicos con una baja viscosidad.

El revelador químico mencionado anteriormente puede contener apropiadamente aditivos tales como un agente de control de la carga, si fuera necesario.

El agente de control de la carga puede clasificarse ampliamente en dos tipos.

Uno es un método para recubrir las superficies de partículas de tóner con una sustancia capaz de ionizar o adsorber iones. Los ejemplos de este tipo son grasas y aceites tales como aceite de linaza y aceite de semilla de soja; resinas alquídicas, polímeros halogenados, ácidos policarboxílicos aromáticos, colorantes solubles en agua que contienen un grupo ácido y condensados oxidados de poliaminas aromáticas.

El otro tipo es un método de **solubilizar** una sustancia en un disolvente orgánico aislante y capaz donar y recibir iones con partículas de tóner y sus ejemplos incluyen jabones metálicos tales como naftato de cobalto, naftato de níquel, naftato de hierro, naftato de zinc, octato de cobalto, octato de níquel, octato de zinc, dodecilato de cobalto, dodecilato de níquel, dodecilato de zinc y 2-etilhexanoato de cobalto; sulfonatos metálicos tales como sulfonatos metálicos de petróleo y sales metálicas de sulfosuccinato; fosfolípidos tales como lecitina; salicilatos metálicos tales como complejos metálicos de ácido terc-butilsalicílico; resinas de poli(vinilpirrolidona); resinas de poliamida; resinas que contienen ácido sulfónico; y derivados de ácido hidroxibenzoico.

Puede emplearse un método de producción común conocido de forma convencional para producir el revelador líquido de la presente invención. Por ejemplo, (1) un revelador líquido que contiene la composición de dispersión de pigmento se produce mediante un método de pulverizar en húmedo el pigmento y partículas finas de resina en un disolvente orgánico aislante (preferentemente un medio de dispersión de silicona) que se usará en el revelador líquido de la presente invención en presencia del compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención en el que se introduce la cadena de polisiloxano.

Además, (2) un revelador líquido que contiene la composición de dispersión que contiene partículas finas compuestas por pigmento-resina se produce mediante un método de fundir y amasar (2-1) un pigmento y una resina termoplástica a una temperatura superior al punto de ablandamiento de la resina termoplástica mediante un aparato de amasado tal como un molino de rodillo o una amasadora, enfriar la mezcla y pulverizar sucesivamente la mezcla para obtener partículas finas compuestas por pigmento-resina que contienen el pigmento y la resina termoplástica y seguidamente, (2-1-1) pulverizar en húmedo las partículas finas compuestas por pigmento-resina en un disolvente orgánico aislante (preferentemente, un medio de dispersión de silicona) que se usará en el revelador líquido de la presente invención, en presencia del compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención en el que se introduce la cadena de polisiloxano; (2-1-2) pulverizar en húmedo las partículas que contienen las partículas finas compuestas por pigmento-resina en un disolvente orgánico aislante (preferentemente, un medio de dispersión de silicona) que se usará en el revelador líquido y añadir sucesivamente el compuesto de tipo carbodiimida en el que se introduce la cadena de polisiloxano; (2-2) un método de fundir y amasar un pigmento, una resina termoplástica y un compuesto de tipo carbodiimida de la presente invención, en el que se introduce la cadena de polisiloxano a una temperatura superior al punto de ablandamiento de la resina termoplástica y el compuesto de tipo carbodiimida mediante un aparato de amasado tal como un molino de rodillo o una amasadora, enfriar la mezcla y pulverizar sucesivamente la mezcla para obtener partículas finas compuestas por pigmento-resina que contiene el pigmento y la resina termoplástica tratada con el compuesto de tipo carbodiimida y seguidamente pulverizar en húmedo las partículas finas compuestas por pigmento-resina en un disolvente orgánico aislante (preferentemente, un medio de dispersión de silicona) que se usará en el revelador líquido de la presente invención.

El aparato que se usará para la pulverización en húmedo puede ser un recipiente de disolución, un mezclador de alta velocidad, un homo-mezclador, una amasadora, un molino de bolas, un molino de arena y un molino de bolas con agitador (attritor).

El revelador líquido de la presente invención no está limitado a los ejemplos mencionados anteriormente.

El compuesto de tipo carbodiimida se obtiene introduciendo cadenas de polisiloxano en su interior, de modo que el compuesto de tipo carbodiimida puede ser excelente en dispersabilidad y estabilidad en dispersión de pigmentos, partículas finas de resina y partículas finas compuestas por pigmento-resina, particularmente en un medio de dispersión de silicona y puede tener un efecto de suprimir la disminución de la resistencia eléctrica en el revelador líquido.

MEJOR MODO DE REALIZAR LA INVENCIÓN

En lo sucesivo en este documento, la presente invención se describirá con más detalle en referencia a los Ejemplos. Sin embargo, no se pretende que la presente invención esté limitada a los Ejemplos ilustrados. En esta memoria descriptiva, % significa % en peso y parte(s) significa parte(s) en peso, a no ser que se especifique otra cosa.

<Síntesis de resina de polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo>

Ejemplo de preparación 1 (polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo y que tiene un peso molecular de 2000)

Un matraz de cuatro bocas equipado con una tubería de introducción de gas de nitrógeno, un agitador, un embudo de valoración, y un termómetro se cargó con 45 partes de tolueno, 10 partes de ácido 3-mercaptopropiónico y 180 partes de polidimetilsiloxano que tenía un peso molecular de 1000 y un grupo metacriloílo en un extremo y la mezcla se calentó a 85ºC. Mientras la temperatura interna se mantuvo a 85ºC, una mezcla que contenía 80 partes de tolueno y 1,9 partes de azobisisobutironitrilo se añadió gota a gota durante 2 horas. Después de esto, mientras la temperatura interna se mantuvo a 85ºC, la mezcla resultante se agitó durante 2 horas para obtener una resina de polisiloxano que contiene carboxilo 1, que contenía el 60% de materia sólida.

Ejemplo de preparación 2 (polisiloxano que tiene un grupo ácido en un extremo y que tiene un peso molecular de 3000)

Un matraz de cuatro bocas equipado con una tubería de introducción de gas de nitrógeno, un agitador, un embudo de valoración y un termómetro, se cargó con 45 partes de tolueno, 6,6 partes de ácido 3-mercaptopropiónico y 180 partes de polidimetilsiloxano que tenía un peso molecular de 1000 y un grupo metacriloílo en un extremo y la mezcla se calentó a 85ºC. Mientras la temperatura interna se mantuvo a 85ºC, una mezcla que contenía 78 partes de tolueno y 1,9 partes de azobisisobutironitrilo se añadió gota a gota durante 2 horas. Después de esto, mientras la temperatura interna se mantuvo a 85ºC, la mezcla resultante se agitó durante 2 horas para obtener una resina de polisiloxano que contiene carboxilo 2, que contenía el 60% de materia sólida.

<Síntesis de compuesto de tipo carbodiimida que tiene una cadena de polisiloxano>

Ejemplo 1 (peso molecular de la cadena de injerto 2000, proporción de injerto 50%)

Un matraz de cuatro bocas equipado con una tubería de introducción de gas de nitrógeno, un agitador y un termómetro se cargó con 114,8 partes de una solución de tolueno que contiene un compuesto de policarbodiimida que contiene un grupo isocianato (peso equivalente de carbodiimida: 316, materia sólida: 50%) y 11,1 partes de metildietanolamina y la mezcla se mantuvo a aproximadamente 100ºC durante 3 horas para provocar la reacción del grupo isocianato y el hidroxilo y sucesivamente, 306,5 partes de la resina de polisiloxano 1, obtenida en el Ejemplo de preparación 1 se cargaron y se mantuvieron a aproximadamente 80ºC durante 2 horas para provocar la reacción del grupo carbodiimida y el carboxilo y, después de esto, el tolueno se retiró a presión reducida para obtener el compuesto de tipo carbodiimida 1 (peso equivalente de carbodiimida: 2774, peso molecular promedio en número teórico: 10903).

Ejemplo 2 (peso molecular de la cadena de injerto 3000, proporción de injerto 50%)

Un matraz de cuatro bocas equipado con una tubería de introducción de gas de nitrógeno, un agitador y un termómetro se cargó con 99,0 partes de una solución de tolueno que contenía un compuesto de policarbodiimida que contiene un grupo isocianato (peso equivalente de carbodiimida: 316, materia sólida: 50%) y 9,5 partes de metildietanolamina y la mezcla se mantuvo a aproximadamente 100ºC durante 3 horas para provocar la reacción del grupo isocianato e hidroxilo y sucesivamente, 393,1 partes de la resina de polisiloxano 2 obtenida en el Ejemplo de preparación 2 se cargaron y se mantuvieron a aproximadamente 80ºC durante 2 horas para provocar la reacción del grupo carbodiimida y el carboxilo y, después de esto, el tolueno se retiró a presión reducida para obtener el compuesto de tipo carbodiimida 2 (peso equivalente de carbodiimida: 3758, peso molecular promedio en número teórico: 14771).

Como dispersante de pigmento comparativo se usó Solsperse 17000 (fabricado por Avecia Biologics Limited).

Ejemplo 3

Una composición de dispersión de pigmento 1 que contenía el 21,2% de materia sólida se obtuvo amasando 140 partes de Pigment Blue 15:3, 10,5 partes del compuesto de tipo carbodiimida 1 y 560 partes de dimetilpolisiloxano a una temperatura de 40ºC durante 2 horas usando un molino a motor Eiger (nombre comercial; M-250) lleno de perlas de circona con un diámetro de 0,5 mmφ.

Ejemplo comparativo 1

Aunque se intentaron amasar 140 partes de Pigment Blue 15:3, 10,5 partes del dispersante de pigmento comparativo y 560 partes de dimetilpolisiloxano a una temperatura de 40ºC usando un molino a motor Eiger (nombre comercial; M-250) lleno de perlas de circona con un diámetro de 0,5 mmφ, la viscosidad se volvió demasiado alta para favorecer el amasado.

Ejemplo comparativo 2

Aunque se intentaron amasar 140 partes de Pigment Blue 15:3 y 570,5 partes de dimetilpolisiloxano a una temperatura de 40ºC usando un molino a motor Eiger (nombre comercial; M-250) lleno de perlas de circona con un diámetro de 0,5 mmφ, la viscosidad se volvió demasiado alta para favorecer el amasado.

<Evaluación>

(viscosidad)

La viscosidad de la composición de dispersión de pigmento 1 del Ejemplo 3 a 25ºC se midió mediante un viscosímetro de tipo E (5 rpm) y el valor de viscosidad después de 60 segundos se definió como la viscosidad.

Resultados de la medición

Ejemplo 3: 1,2 poise (0,12 Pa•s)

Ejemplo comparativo 1: la viscosidad era demasiado alta para realizar la medición.

Ejemplo comparativo 2: la viscosidad era demasiado alta para realizar la medición.

Ejemplo 4

Preparación del revelador líquido 1

Después de que una mezcla amasada obtenida fundiendo y amasando 250 partes de Pigment Blue 15:3 y 750 partes de una resina epoxi (AER 6064, fabricada por ASAHI KASEI CORPORATION) a 130ºC usando tres rodillos calientes, se enfriara, la mezcla se pulverizó. A continuación, 140 partes del producto pulverizado, 10,5 partes del compuesto de tipo carbodiimida 1 y 560 partes de dimetilpolisiloxano se pulverizaron en húmedo a una temperatura de 40ºC durante 2 horas usando un molino a motor Eiger (nombre comercial; M-250) lleno de perlas de circona con un diámetro de 0,5 mmφ para obtener un revelador líquido 1 con una concentración de materia sólida del 21,2% en peso.

Ejemplo 5

Preparación del revelador líquido 2

Después de que una mezcla amasada obtenida fundiendo y amasando 250 partes de Pigment Blue 15:3 y 750 partes de una resina epoxi (AER 6064, fabricada por ASAHI KASEI CORPORATION) a 130ºC usando tres rodillos calientes, se enfriara, la mezcla se pulverizó. A continuación, 140 partes del producto pulverizado, 21,0 partes del compuesto de tipo carbodiimida 1 y 597 partes de dimetilpolisiloxano se pulverizaron en húmedo a una temperatura de 40ºC durante 2 horas usando un molino a motor Eiger (nombre comercial; M-250) lleno de perlas de circona con un diámetro de 0,5 mmφ para obtener un revelador líquido 2 con una concentración de materia sólida del 21,2% en peso.

Ejemplo 6

Preparación del revelador líquido 3

Después de que una mezcla amasada obtenida fundiendo y amasando 250 partes de Pigment Blue 15:3 y 750 partes de una resina epoxi (AER 6064, fabricada por ASAHI KASEI CORPORATION) a 130ºC usando tres rodillos calientes, se enfriara, la mezcla se pulverizó. A continuación, 140 partes del producto pulverizado, 10,5 partes del compuesto de tipo carbodiimida 2 y 560 partes de dimetilpolisiloxano se pulverizaron en húmedo a una temperatura de 40ºC durante 2 horas usando un molino a motor Eiger (nombre comercial; M-250) lleno de perlas de circona con un diámetro de 0,5 mmφ para obtener un revelador líquido 3 con una concentración de materia sólida del 21,2% en peso.

Ejemplo de preparación 3

Preparación de la resina termoplástica acrílica 1

En primer lugar, 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, como iniciador, 1,5 partes de azobisisobutironitrilo se mezclaron

y la polimerización radicalaria se realizó a 80ºC durante 10 horas. La solución de resina obtenida se calentó adicionalmente a 150ºC durante 8 horas a presión reducida (70 cm de Hg ≅ 93 kPa) para retirar tolueno, monómero sin reaccionar y oligómeros de bajo peso molecular y obtener una resina termoplástica acrílica 1. La resina obtenida tenía una composición (St:SMA:DMAA = 85:5:10, en moles) y un peso molecular promedio en peso de 45800 y un punto de fusión de 92ºC.

Ejemplo 7

Preparación del revelador líquido 4

Después de que una mezcla amasada obtenida fundiendo y amasando 250 partes de Pigment Blue 15:3 y 750 partes de la resina termoplástica acrílica 1 a 130ºC usando tres rodillos calientes, se enfriara, la mezcla se pulverizó. A continuación, 140 partes del producto pulverizado, 10,5 partes del compuesto de tipo carbodiimida 1 y 560 partes de dimetilpolisiloxano se pulverizaron en húmedo a una temperatura de 40ºC durante 2 horas usando un molino a motor Eiger (nombre comercial; M-250) lleno de perlas de circona con un diámetro de 0,5 mmφ para obtener un revelador líquido 4 con una concentración de materia sólida del 21,2% en peso.

Ejemplo comparativo 3

Preparación del revelador líquido 5

Después de que una mezcla amasada obtenida fundiendo y amasando 250 partes de Pigment Blue 15:3 y 750 partes de una resina epoxi (AER 6064, fabricada por ASAHI KASEI CORPORATION) a 130ºC usando tres rodillos calientes, se enfriara, la mezcla se pulverizó. A continuación, 140 partes del producto pulverizado, 10,5 partes del dispersante de pigmento comparativo y 560 partes de dimetilpolisiloxano se pulverizaron en húmedo a una temperatura de 40ºC durante 2 horas usando un molino a motor Eiger (nombre comercial; M-250) lleno de perlas de circona con un diámetro de 0,5 mmφ para obtener un revelador líquido 5 con una concentración de materia sólida del 21,2% en peso.

Ejemplo comparativo 4

Preparación del revelador líquido 6

Después de que una mezcla amasada obtenida fundiendo y amasando 250 partes de Pigment Blue 15:3 y 750 partes de una resina epoxi (AER 6064, fabricada por ASAHI KASEI CORPORATION) a 130ºC usando tres rodillos calientes, se enfriara, la mezcla se pulverizó. A continuación, 140 partes del producto pulverizado y 560 partes de dimetilpolisiloxano se pulverizaron en húmedo a una temperatura de 40ºC durante 2 horas usando un molino a motor Eiger (nombre comercial; M-250) lleno de perlas de circona con un diámetro de 0,5 mmφ para obtener un revelador líquido 6 con una concentración de materia sólida del 20% en peso.

<Evaluación>

(viscosidad)

Las respectivas viscosidades de los reveladores líquidos 1 a 6 de los Ejemplos 4 a 7 y los Ejemplos comparativos 3 y 4 a 25ºC se midieron mediante un viscosímetro de tipo E (5 rpm) y el valor de viscosidad después de 60 segundos se definió como la viscosidad.

Resultados de la medición

Ejemplo 4: 1,0 poise (0,1 Pa•s)

Ejemplo 5: 0,6 poise (0,06 Pa•s)

Ejemplo 6: 1,0 poise (0,1 Pa•s)

Ejemplo 7: 1,0 poise (0,1 Pa•s)

Ejemplo comparativo 3 y Ejemplo comparativo 4: la viscosidad era demasiado alta para realizar la medición.

(Valor de resistencia eléctrica)

Los valores de resistencia eléctrica de los reveladores líquidos 1 a 4 de los Ejemplos 4 a 7 cuya medida de viscosidad fue posible se midieron mediante R834 fabricado por Advance Co., Ltd.

Resultados de la medición

Ejemplo 4: $1,5 \times 10^{13}$ Ω•cm

Ejemplo 5: $4,5x10^{10}$ Ω•cm

Ejemplo 6: $1,2 \times 10^{13}$ Ω•cm

Ejemplo 7: $1,3 \times 10^{13}$ Ω•cm

Los valores de resistencia eléctrica de los reveladores líquidos 1 a 4 de los Ejemplos 4 a 7 eran todos de 10^{10} Ω•cm o superior, que son apropiados para un revelador líquido.

(Diámetro promedio de partícula)

Los diámetros promedio de partícula de las partículas de tóner de los reveladores líquidos 1 a 4 de los Ejemplos 4 a 7 se midieron mediante el aparato de medición del diámetro de partícula Microtrack (UPA 150, 9230 UPA, fabricado por LEED & NORTHRUP COMPANY). Fue imposible realizar la medición para los reveladores líquidos 5 y 6 de los Ejemplos comparativos 3 y 4, debido a diámetros de partículas de tóner demasiado grandes.

Resultados de la medición

Ejemplo 4: 2,0 μm

Ejemplo 5: 2,0 μm

Ejemplo 6: 2,2 μm

Ejemplo 7: 2,1 μm

REIVINDICACIONES

1. Un revelador líquido que comprende un compuesto de tipo carbodiimida que comprende una cadena de polisiloxano que es una cadena lateral introducida mediante reacción de un grupo funcional de un compuesto que contiene una cadena de polisiloxano que tiene el grupo funcional reactivo con un grupo carbodiimida con un grupo carbodiimida de un compuesto de carbodiimida que tiene un peso equivalente de carbodiimida de 100 a 50000 definido como (el peso molecular del compuesto de carbodiimida) / (el número de grupos carbodiimida en la molécula del compuesto de carbodiimida) y al menos una clase de cadena seleccionada entre el grupo constituido por cadenas que contienen nitrógeno básico, cadenas de derivado de pigmento, cadenas de intermedio de pigmento, cadenas de derivado de material colorante y cadenas de intermedio de material colorante, un pigmento y un disolvente orgánico aislante.

2. El revelador líquido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el compuesto de tipo carbodiimida tiene un grupo carbodiimida en la molécula.

3. El revelador líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que, en el compuesto de tipo carbodiimida,

un polímero que contiene una cadena de polisiloxano que comprende un grupo ácido en un extremo de la molécula y obtenido mediante polimerización de un compuesto polimerizable por polimerización radicalaria que no contiene ningún grupo ácido que contiene al menos una clase de polisiloxanos que no contienen ningún grupo ácido que tiene enlaces insaturados polimerizables por polimerización radicalaria en los extremos en presencia de un agente de transferencia de cadena que contiene un grupo ácido, se usa como dicho compuesto que contiene una cadena de polisiloxano.

4. El revelador líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el compuesto de tipo carbodiimida está usando un agente de transferencia de cadena que contiene un grupo ácido tiol como dicho agente de transferencia de cadena que contiene un grupo ácido.