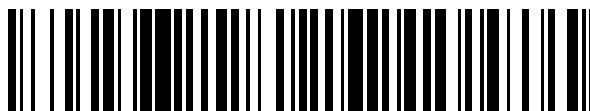


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 003**

51 Int. Cl.:

**C09D 11/322** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2016 PCT/JP2016/087320**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.07.2017 WO17115659**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2016 E 16823058 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3397703**

54 Título: **Dispersión de pigmento de base acuosa**

30 Prioridad:

**28.12.2015 JP 2015257513**

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

**16.07.2020**

73 Titular/es:

**KAO CORPORATION (100.0%)  
14-10, Nihonbashi Kayabacho1-chome, Chuo-ku  
Tokyo 103-8210, JP**

72 Inventor/es:

**AZUMA, KOJI;  
HYAKUDA, HIROKAZU;  
SHIMIZU, YUSUKE;  
EGUCHI, TETSUYA y  
KAWAGUCHI, HIROKI**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

**ES 2 774 003 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispersión de pigmento de base acuosa

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una dispersión de pigmento de base acuosa y a un procedimiento para producir una tinta de base acuosa.

10 **Antecedentes de la invención**

15 En los métodos de impresión por chorro de tinta, se proyectan gotas de tinta directamente desde boquillas muy finas y se permite que se adhieran a un medio de registro para formar materiales que tienen imágenes o caracteres impresos en el medio de registro, etc. Los métodos de impresión por chorro de tinta se han extendido rápidamente debido a diversas ventajas, tales como facilidad de coloración completa, bajo coste, capacidad de usar un papel normal como medio de registro, la ausencia de contacto con imágenes o caracteres impresos en el medio de registro, etc. En particular, desde el punto de vista de una buena resistencia a la intemperie y resistencia al agua de los materiales impresos resultantes, se han vuelto predominantes los métodos de impresión por chorro de tinta que usan una tinta que contiene un pigmento como colorante.

20 El pigmento usado en la tinta se dispersa en un vehículo de tinta usando un dispersante de polímero. Sin embargo, dado que las moléculas del pigmento son incapaces de disolverse uniformemente en el vehículo de tinta a diferencia de los colorantes, es necesario mejorar la estabilidad en almacenamiento de la tinta para mantener un buen estado disperso del pigmento en la tinta y suprimir el deterioro de las propiedades de expulsión de la tinta debido a la solidificación del polímero o pigmento en porciones de boquillas de expulsión de tinta que tiende a estar provocado por un estado disperso escaso del pigmento en la tinta después de un almacenamiento o uso a largo plazo de la tinta.

30 Por ejemplo, el documento WO 1999/052966A (documento de patentes 1) tiene como objetivo obtener una dispersión de pigmento que sea excelente en cuanto a la resistencia al agua, estabilidad durante el paso del tiempo, etc., y divulga una dispersión de pigmento de base acuosa obtenida dispersando un pigmento con una resina termoplástica que contiene grupo carboxilo en una razón específica y luego reticulando la resina termoplástica que contiene grupo carboxilo con un agente de reticulación, en el que la razón del agente de reticulación con respecto a la resina termoplástica que contiene grupo carboxilo (agente de reticulación/resina termoplástica que contiene grupo carboxilo; en términos de una razón en peso de materia sólida efectiva) en la dispersión es de desde 1/100 hasta 50/100. En el documento de patentes 1, se describe además que la resina termoplástica se neutraliza preferiblemente con una amina orgánica que tiene un punto de ebullición de como máximo 200°C, y la velocidad de neutralización de la resina termoplástica es preferiblemente de desde aproximadamente el 100 hasta aproximadamente el 150%.

40 Por otro lado, para resolver los problemas mencionados anteriormente mejorando la estabilidad de dispersión del pigmento en el vehículo de tinta, se sabe usar un denominado pigmento autodispersable en una superficie del cual se forma directamente una estructura química es capaz de permitir el pigmento presente una buena estabilidad de dispersión, sin usar ningún dispersante de polímero. En el caso de usar un pigmento autodispersable de ese tipo en la tinta, aunque es posible suprimir la solidificación del pigmento en las porciones de las boquillas de expulsión de tinta, tiende a surgir un problema tal que la tinta resultante experimenta daños en la resistencia al agua de la misma como ventaja obtenida mediante el uso del pigmento en la tinta.

50 **Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a una dispersión de pigmento de base acuosa que incluye un pigmento, un dispersante de polímero y un medio acuoso en el que el pigmento se dispersa en el medio acuoso usando el dispersante de polímero.

55 siendo el dispersante de polímero un polímero insoluble en agua que contiene grupos carboxilo que se neutralizan al menos parcialmente con un hidróxido de metal alcalino, y teniendo una estructura reticulada obtenida haciendo reaccionar una parte de los grupos carboxilo con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua,

satisfaciendo dicha dispersión de pigmento de base acuosa las siguientes condiciones 1 y 2:

60 condición 1: un valor calculado según la fórmula:

$$\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})/100\} \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$

65 que es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g; y

condición 2: un valor calculado según la fórmula:

5  $[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$   
que es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g.

### Descripción detallada de la invención

10 En la dispersión de pigmento de base acuosa descrita en el documento de patentes 1, el dispersante de resina para dispersar el pigmento se une tridimensionalmente al pigmento con el agente de reticulación que contiene una pluralidad de grupos funcionales capaces de reaccionar con un grupo carboxilo en una molécula del mismo, para formar de ese modo una película firme y, por tanto, es posible garantizar la estabilidad de la tinta a temperatura ambiente hasta cierto punto. Sin embargo, cuando se almacena la tinta en condiciones de alta temperatura durante un largo periodo de tiempo, la tinta tiende a fallar para garantizar una buena estabilidad y, como resultado, no cumple con el requisito creciente reciente de fiabilidad de la tinta.

15 La presente invención se refiere a una dispersión de pigmento de base acuosa que tiene no sólo una excelente estabilidad en almacenamiento capaz de suprimir la solidificación de un pigmento o un polímero en boquillas de expulsión de tinta, sino también excelentes propiedades de expulsión y propiedades de fijación, al tiempo que mantiene una buena resistencia al agua de la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa resultantes como ventaja obtenida mediante el uso del pigmento en la misma; y a un procedimiento para producir una tinta de base acuosa.

20 El método más eficaz para mejorar la resistencia al agua de la tinta de base acuosa es el método de fortalecer una fuerza de unión entre las partículas de pigmento o una fuerza de unión entre las partículas de pigmento y un medio de registro después de poner gotas de tinta en contacto con el medio de registro. Para lograr la mejora anterior, se considera eficaz que la cantidad de un dispersante de polímero combinado en la tinta de base acuosa se aumente para formar una película densa y uniforme de la tinta sobre el medio de registro. Sin embargo, cuando la cantidad del dispersante de polímero combinado en la tinta es excesivamente grande, la tinta tiende a experimentar una adhesión no deseada incluso en las porciones de las boquillas de expulsión de tinta, lo cual es desventajoso para suprimir la solidificación del pigmento o polímero en las porciones de las boquillas de expulsión de tinta.

25 En consecuencia, los presentes inventores han realizado intensos estudios sobre las propiedades de la tinta que no sólo son capaces de mantener un estado líquido de la tinta en las condiciones ambientales en las que todavía está presente un vehículo de tinta, tal como en las porciones de las boquillas de expulsión de tinta, sino también capaces de formar una película firme en las condiciones ambientales en las que se pierde el vehículo de tinta, tal como tras el contacto con el medio de registro en las operaciones de impresión. Como resultado, se ha encontrado que los problemas convencionales anteriores pueden resolverse mediante una dispersión de pigmento preparada dispersando un pigmento con un dispersante de polímero cuyos grupos carboxilo se neutralizan al menos parcialmente con un hidróxido de metal alcalino y luego sometiendo la dispersión resultante a reacción de reticulación con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua.

30 Es decir, la presente invención se refiere a los siguientes aspectos [1] y [2].

35 [1] Una dispersión de pigmento de base acuosa que incluye un pigmento, un dispersante de polímero y un medio acuoso en el que el pigmento se dispersa en el medio acuoso usando el dispersante de polímero,

40 siendo el dispersante de polímero un polímero insoluble en agua que contiene grupos carboxilo que se neutralizan al menos parcialmente con un hidróxido de metal alcalino, y teniendo una estructura reticulada obtenida haciendo reaccionar una parte de los grupos carboxilo con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua,

45 satisfaciendo dicha dispersión de pigmento de base acuosa las siguientes condiciones 1 y 2 (también denominada simplemente más adelante en el presente documento una "dispersión de pigmento de base acuosa")

50 condición 1: un valor calculado según la fórmula:

55  $\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$

60 que es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g; y

condición 2: un valor calculado según la fórmula:

65  $[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$

que es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g,

en la que el grado de neutralización significa una razón del número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)], y el grado de reticulación significa una razón del número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)].

[2] Un procedimiento para producir una tinta de base acuosa, que incluye las siguientes etapas 1 a 4:

etapa 1: neutralizar un polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo con un hidróxido de metal alcalino;

etapa 2: mezclar y dispersar el polímero insoluble en agua neutralizado obtenido en la etapa 1 y un pigmento en un medio acuoso para obtener una dispersión en agua de pigmento A;

etapa 3: someter la dispersión en agua de pigmento A obtenida en la etapa 2 a un tratamiento de reticulación con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua para obtener una dispersión de pigmento de base acuosa B que incluye el polímero insoluble en agua reticulado; y

etapa 4: mezclar la dispersión de pigmento de base acuosa B obtenida en la etapa 3 con un disolvente orgánico para obtener la tinta de base acuosa,

representando dicha tinta de base acuosa que satisface las siguientes condiciones 1 y 2 una relación entre el índice de acidez y el grado de neutralización del polímero insoluble en agua en la etapa 1 y el grado de reticulación del polímero insoluble en agua en la etapa 3 (también denominado simplemente más adelante en el presente documento una "tinta de base acuosa"):

condición 1: un valor calculado según la fórmula:

$$\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})/100\} \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$

que es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g; y

condición 2: un valor calculado según la fórmula:

$$[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$

que es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g,

en el que el grado de neutralización y el grado de reticulación tienen los mismos significados que se definieron anteriormente.

Según la presente invención, es posible proporcionar una dispersión de pigmento de base acuosa que tiene no sólo una excelente estabilidad en almacenamiento capaz de suprimir la solidificación de un pigmento o un polímero en las boquillas de expulsión de tinta, sino también excelentes propiedades de expulsión y propiedades de fijación, mientras se mantiene una buena resistencia al agua de la dispersión de pigmento de base acuosa y tinta de base acuosa resultantes como ventaja obtenida usando el pigmento en la misma; y un procedimiento para producir una tinta de base acuosa.

[Dispersión de pigmento de base acuosa]

La dispersión de pigmento de base acuosa según la presente invención incluye un pigmento, un dispersante de polímero y un medio acuoso en el que el pigmento se dispersa en el medio acuoso usando el dispersante de polímero,

siendo el dispersante de polímero un polímero insoluble en agua que contiene grupos carboxilo que se neutralizan al menos parcialmente con un hidróxido de metal alcalino, y teniendo una estructura reticulada obtenida haciendo reaccionar una parte de los grupos carboxilo con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua,

satisfaciendo dicha dispersión de pigmento de base acuosa las siguientes condiciones 1 y 2:

condición 1: un valor calculado según la fórmula:

$\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})]/100\} \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$

5 que es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g; y

condición 2: un valor calculado según la fórmula:

10  $[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$   
que es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g,

15 en la que el grado de neutralización significa una razón del número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)], y el grado de reticulación significa una razón del número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)].

20 Mientras tanto, el término “de base acuosa” tal como se usa en el presente documento significa que el agua tiene el mayor contenido entre los medios de dispersión completos usados para dispersar el pigmento en la dispersión.

25 La dispersión de pigmento de base acuosa según la presente invención es capaz de obtener imágenes o caracteres bien impresos que son excelentes en cuanto a estabilidad en almacenamiento, propiedades de fijación y resistencia al agua, y puede usarse adecuadamente como dispersión de pigmento de base acuosa para tintas para impresión flexográfica, tintas para impresión en huecograbado o tintas para impresión por chorro de tinta, en particular, como dispersión de pigmento de base acuosa para tintas para impresión por chorro de tinta.

30 Además, la tinta de base acuosa que incluye la dispersión de pigmento de base acuosa según la presente invención es excelente en cuanto a las propiedades de fijación y de estabilidad de expulsión continua cuando se usa en métodos de impresión por chorro de tinta y, por tanto, se usa preferiblemente como tinta de base acuosa para impresión por chorro de tinta.

35 La tinta de base acuosa en la que se combina la dispersión de pigmento de base acuosa según la presente invención puede mejorarse en cuanto a la estabilidad en almacenamiento capaz de suprimir la solidificación del pigmento o polímero en las boquillas de expulsión de tinta y mejorarse adicionalmente las propiedades de expulsión y las propiedades de fijación. El motivo por el que la presente invención puede lograr estas ventajas se considera de la siguiente manera, aunque no está claramente determinado.

40 Es decir, en la dispersión de pigmento de base acuosa según la presente invención, se estima que el dispersante de polímero insoluble en agua se adsorbe sobre la superficie del pigmento, y tal pigmento se dispersa en el sistema acuoso. Además, se estima que puesto que el dispersante de polímero está en forma de un polímero reticulado, el polímero insoluble en agua se adsorbe sobre el pigmento en una condición tal que se suprime el hinchamiento del polímero con un disolvente combinado en la tinta o similar.

45 El valor de la condición 1 representa la cantidad de grupos carboxilo libres en el dispersante de polímero que no contribuyen ni a la neutralización ni a la reticulación del mismo. En el caso de que la tinta incluya la dispersión de pigmento de base acuosa se expulse sobre un medio de registro para formar imágenes o caracteres impresos sobre el mismo, cuando el valor de la condición 1 se encuentra dentro del intervalo definido anteriormente, el polímero insoluble en agua es capaz de formar una película firme debido a un enlace de hidrógeno derivado de los grupos carboxilo al eliminar el vehículo de tinta mediante secado. Por tanto, se estima que la tinta resultante puede mantener una buena resistencia al agua como ventaja obtenida mediante el uso de un pigmento, y también es excelente en cuanto a propiedades de fijación.

50 El valor de la condición 2 representa la cantidad de grupos carboxilo en el dispersante de polímero que se neutralizan. Cuando el valor de la condición 2 se encuentra dentro del intervalo definido anteriormente, la afinidad entre el dispersante de polímero adsorbido sobre el pigmento y el vehículo de tinta se mantiene en un estado óptimo. Por tanto, se estima que la tinta resultante puede mejorarse en cuanto a propiedades de estabilidad en almacenamiento y de expulsión.

<Pigmento>

65 El pigmento usado en la presente invención puede ser o bien un pigmento inorgánico o bien un pigmento orgánico, y también puede estar en forma de un pigmento de laca o un pigmento fluorescente. Además, el pigmento también

puede usarse en combinación con un pigmento extendedor, si se requiere.

5 Los ejemplos específicos del pigmento inorgánico incluyen negros de humo, óxidos metálicos tales como óxido de titanio, óxido de hierro, óxido de hierro rojo y óxido de cromo, y pigmentos nacarados iridiscentes. En particular, los negros de humo se usan preferiblemente para tintas negras. Los negros de humo pueden incluir negros de horno, negros de lámparas térmicas, negros de acetileno y negros de canal.

10 Los ejemplos específicos del pigmento orgánico incluyen pigmentos azoicos tales como pigmentos azoicos de laca, pigmentos monoazoicos insolubles, pigmentos disazoicos insolubles y pigmentos azoicos quelatos; y pigmentos policíclicos tales como pigmentos de ftalocianina, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de antraquinona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de isoindolinona, pigmentos de quinoftalona, pigmentos de dicetopirrolpirrol, pigmentos de bencimidazolona y pigmentos de indantreno.

15 El tono del pigmento orgánico usado en la presente invención no está particularmente limitado, y puede usarse cualquier pigmento de color cromático que tenga un color amarillo, un color magenta, un color cian, un color azul, un color rojo, un color naranja, un color verde, etc.

20 Los ejemplos específicos de los pigmentos orgánicos preferidos incluyen uno o más pigmentos seleccionados del grupo que consiste en productos disponibles comercialmente comercializados con los nombres comerciales C.I. Pigment Yellow (pigmento amarillo), C.I. Pigment Red (pigmento rojo), C.I. Pigment Orange (pigmento naranja), C.I. Pigment Violet (pigmento violeta), C.I. Pigment Blue (pigmento azul) y C.I. Pigment Green (pigmento verde), etc., con diversos números de producto.

25 Los ejemplos del pigmento extendedor incluyen sílice, carbonato de calcio y talco.

Los pigmentos mencionados anteriormente pueden usarse solos o en forma de una mezcla de dos o más de los mismos.

30 En la presente invención, el pigmento se incluye en la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa en forma de un pigmento disperso con un dispersante de polímero o en forma de un dispersante de polímero que contiene pigmento, es decir, partículas de polímero insoluble en agua que contienen pigmento.

35 Desde el punto de vista de mantener una buena resistencia al agua de la tinta resultante, suprimir la solidificación del pigmento en las boquillas de expulsión de tinta y mejorar las propiedades de estabilidad en almacenamiento, de fijación, etc., de la tinta, se prefiere que el pigmento se incluya en la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa en forma de partículas de polímero insoluble en agua que contienen pigmento (también denominadas simplemente más adelante en el presente documento "partículas de polímero que contienen pigmento").

40 <Dispersante de polímero>

45 El dispersante de polímero usado en la presente invención está constituido por un polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo, grupos carboxilo que se neutralizan al menos parcialmente con un hidróxido de metal alcalino.

50 En la presente invención, se considera que al usar el hidróxido de metal alcalino como agente de neutralización, el polímero insoluble en agua presenta una gran fuerza de repulsión de carga eléctrica después de neutralizarse con el mismo, de modo puede impedirse que la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa resultante experimente un aumento de la viscosidad y se produzca la agregación de partículas cuando se almacena, y puede mejorarse adicionalmente en cuanto a las propiedades de estabilidad en almacenamiento, de fijación, etc., hasta el punto de satisfacer el requisito reciente de una alta fiabilidad de la misma.

55 Además, tal como se describe más adelante en el presente documento, desde el punto de vista de no sólo mantener una buena resistencia al agua de la dispersión o tinta resultante, sino también de garantizar excelentes propiedades de estabilidad en almacenamiento, expulsión y propiedades de fijación de la dispersión o tinta, el dispersante de polímero tiene una estructura reticulada obtenida haciendo reaccionar una parte de los grupos carboxilo con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua y es capaz de satisfacer las condiciones 1 y 2 mencionadas anteriormente.

60 (Polímero insoluble en agua)

65 El polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo usado en la presente invención (también denominado simplemente más adelante en el presente documento "polímero insoluble en agua") no sólo tiene una función como dispersante de pigmento capaz de presentar el efecto de dispersar el pigmento en el mismo, sino también una función como agente de fijación para fijar el pigmento en un medio de registro.

El polímero insoluble en agua se mantiene insoluble en agua no sólo en una condición no neutralizada sino también después de neutralizar una parte de los grupos carboxilo del mismo. El término "insoluble en agua" tal como se usa en el presente documento significa que una dispersión en agua del polímero insoluble en agua no se vuelve transparente. Por otro lado, aunque la dispersión en agua del polímero insoluble en agua parece ser transparente a simple vista, en el caso en que el fenómeno de Tyndall se reconozca en la dispersión en agua cuando se observa bajo irradiación con luz láser o luz normal, se considera que el polímero insoluble en agua es insoluble en agua.

El índice de acidez del polímero insoluble en agua se atribuye a los grupos carboxilo presentes en el mismo. El índice de acidez del polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos de 200 mg de KOH/g y más preferiblemente no menos de 220 mg de KOH/g, y también es preferiblemente de no más de 320 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 300 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente no más de 270 mg de KOH/g. Cuando el índice de acidez del polímero insoluble en agua se encuentra dentro del intervalo mencionado anteriormente, la cantidad de los grupos carboxilo y los grupos carboxilo neutralizados en el polímero insoluble en agua es suficiente y, por tanto, es posible garantizar una buena estabilidad de dispersión del pigmento en la dispersión resultante. Además, el índice de acidez del polímero insoluble en agua que se encuentra dentro del intervalo mencionado anteriormente se prefiere desde el punto de vista de una afinidad bien equilibrada entre el dispersante de polímero y el medio acuoso, y la interacción entre el dispersante de polímero y el pigmento.

El índice de acidez del polímero puede calcularse a partir de una razón en masa entre los monómeros que constituyen el polímero. Además, el índice de acidez del polímero también puede determinarse mediante el método de disolver o hinchar el polímero en un disolvente orgánico adecuado (por ejemplo, MEK) y someter la disolución resultante a valoración.

Los ejemplos de la configuración del polímero insoluble en agua presente en la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa incluyen la configuración en la que el polímero se adsorbe sobre el pigmento, la configuración en la que el pigmento está encerrado (encapsulado) en el polímero y la configuración en la que el polímero no se adsorbe sobre el pigmento. En la presente invención, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión del pigmento, el polímero insoluble en agua está presente preferiblemente en forma de partículas de polímero que contienen pigmento, y está presente más preferiblemente en una configuración tal que el pigmento está encerrado (encapsulado) en el polímero.

Los ejemplos del polímero insoluble en agua usado en la presente invención incluyen al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en poliésteres, poliuretanos y polímeros basados en vinilo. Entre estos polímeros, se prefiere al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en polímeros basados en vinilo obtenidos mediante polimerización por adición de un monómero de vinilo seleccionado de un compuesto de vinilo, un compuesto de vinilideno, un compuesto de vinileno y similares, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad en almacenamiento de la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa.

El polímero basado en vinilo como el dispersante de polímero usado en la presente invención es preferiblemente un polímero basado en vinilo que se produce copolimerizando una mezcla de monómero que incluye (a) un monómero que contiene grupo carboxilo (también denominado simplemente más adelante en el presente documento "componente (a)") y (b) un monómero hidrófobo (también denominado simplemente más adelante en el presente documento "componente (b)") (tal mezcla también se denomina simplemente más adelante en el presente documento una "mezcla de monómero"). El polímero basado en vinilo contiene una unidad constitucional derivada del componente (a) y una unidad constitucional derivada del componente (b). Se prefiere más que el polímero basado en vinilo contenga además una unidad constitucional derivada de (c) un macromonómero (también denominado simplemente más adelante en el presente documento "componente (c)") y/o una unidad constitucional derivada de (d) un monómero no iónico (también denominado simplemente más adelante en el presente documento "componente (d)").

[(a) Monómero que contiene grupo carboxilo]

El monómero que contiene grupo carboxilo (a) se usa preferiblemente como componente de monómero del polímero insoluble en agua desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de las partículas de polímero que contienen pigmento en la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa. Como el monómero que contiene grupo carboxilo, pueden usarse monómeros de ácido carboxílico.

Los ejemplos específicos de los monómeros de ácido carboxílico incluyen ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, ácido itacónico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido citracónico y ácido 2-metacrililoximetilsuccínico. Entre estos monómeros de ácido carboxílico, se prefiere al menos un ácido carboxílico seleccionado del grupo que consiste en ácido acrílico y ácido metacrílico, y se prefiere más el ácido acrílico.

[(b) Monómero hidrófobo]

El monómero hidrófobo (b) se usa preferiblemente como componente de monómero del polímero insoluble en agua

desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de las partículas de polímero que contienen pigmento en la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa. Los ejemplos del monómero hidrófobo incluyen (met)acrilatos de alquilo y monómeros que contienen grupo aromático que contienen un grupo alquilo que tiene no menos de 1 y no más de 22 átomos de carbono o un grupo arilo que no tiene menos de 6 y no más de 22 átomos de carbono.

Los (met)acrilatos de alquilo preferidos son aquellos (met)acrilatos de alquilo que contienen un grupo alquilo que tiene de 1 a 22 átomos de carbono y preferiblemente de 6 a 18 átomos de carbono. Los ejemplos de los (met)acrilatos de alquilo incluyen (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de amilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de octilo, (met)acrilato de decilo, (met)acrilato de dodecilo, (met)acrilato de estearilo, (met)acrilato de isopropilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de terc-butilo, (met)acrilato de isoamilo, (met)acrilato de isoctilo, (met)acrilato de isododecilo, (met)acrilato de isododecilo y (met)acrilato de isoestearilo.

Mientras tanto, los términos “(met)acrilato” significan al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en un acrilato y un metacrilato, y el término “(met)” descrito más adelante en el presente documento tiene el mismo significado que se definió anteriormente.

El monómero que contiene grupo aromático es preferiblemente un monómero de vinilo que contiene un grupo aromático que tiene de 6 a 22 átomos de carbono que puede contener un grupo sustituyente que contiene un heteroátomo, y más preferiblemente un monómero basado en estireno o un (met)acrilato que contiene grupo aromático.

Los ejemplos específicos del monómero basado en estireno preferido incluyen estireno, 2-metilestireno, viniltolueno y divinilbenceno. Entre estos monómeros basados en estireno, se prefieren más el estireno y 2-metilestireno.

Los ejemplos específicos del (met)acrilato que contiene grupo aromático preferido incluyen (met)acrilato de fenilo, (met)acrilato de bencilo y (met)acrilato de fenoxietilo. Entre estos (met)acrilatos que contienen grupo aromático, se prefiere más el (met)acrilato de bencilo.

Como el monómero hidrófobo (b), pueden usarse dos o más de los monómeros mencionados anteriormente, y también puede usarse la combinación del monómero basado en estireno y el (met)acrilato que contiene grupo aromático.

[(c) Macromonómero]

El macromonómero (c) está en forma de un compuesto que contiene un grupo funcional polimerizable en un extremo terminal del mismo y que tiene un peso molecular promedio en número de no menos de 500 y no más de 100.000, y se usa preferiblemente como componente de monómero del polímero insoluble en agua desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de las partículas de polímero que contienen pigmento en la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa. El grupo funcional polimerizable unido a un extremo terminal del macromonómero es preferiblemente un grupo acrililoiloxilo o un grupo metacrililoiloxilo y más preferiblemente un grupo metacrililoiloxilo.

El macromonómero (c) tiene preferiblemente un peso molecular promedio en número de no menos de 1.000 y no más de 10.000. Mientras tanto, el peso molecular promedio en número del macromonómero (c) puede medirse mediante cromatografía de permeación en gel usando cloroformo que contiene 1 mmol/l de dodecildimetilamina como disolvente y usando poliestireno como sustancia patrón de referencia.

Como el macromonómero (c), desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de las partículas de polímero que contienen pigmento en la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa, se usan preferiblemente un macromonómero basado en monómero que contiene grupo aromático y un macromonómero basado en silicona. Entre estos macromonómeros, se prefiere más el macromonómero basado en monómero que contiene grupo aromático.

Los ejemplos de un monómero que contiene grupo aromático que constituye el macromonómero basado en monómero que contiene grupo aromático incluyen aquellos monómeros que contienen grupo aromático tal como se describió anteriormente con respecto al monómero hidrófobo (b). Entre estos monómeros que contienen grupo aromático, se prefieren el estireno y el (met)acrilato de bencilo, y se prefiere más el estireno.

Los ejemplos específicos del macromonómero basado en estireno incluyen “AS-6(S)”, “AN-6(S)” y “HS-6(S)” (nombres comerciales) todos disponibles en Toagosei Co., Ltd., etc.

Los ejemplos del macromonómero basado en silicona incluyen organopolisiloxanos que contienen un grupo funcional polimerizable unido a un extremo terminal del mismo, etc.



[(d) Monómero no iónico]

Desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de las partículas de polímero que contienen pigmento en la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa, se prefiere que el polímero insoluble en agua contenga además (d) un monómero no iónico como componente de monómero del mismo. Más específicamente, el polímero insoluble en agua preferiblemente contiene además una unidad constitucional derivada del monómero no iónico (d).

Los ejemplos del monómero no iónico (d) incluyen (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de 3-hidroxipropilo, un (met)acrilato de polialquilenglicol tal como (met)acrilato de polipropilenglicol ( $n =$  de 2 a 30 en el que  $n$  representa el número molar promedio de adición de grupos oxialquileo: definidos más adelante en el presente documento de la misma manera) y (met)acrilato de polietilenglicol ( $n =$  de 2 a 30), un (met)acrilato de alcoxi-polialquilenglicol tal como (met)acrilato de metoxipolietilenglicol ( $n =$  de 1 a 30) y (met)acrilato de fenoxilo (copolímero de etilenglicol/propilenglicol) ( $n =$  de 1 a 30 en el que  $n$  para etilenglicol: de 1 a 29). Entre estos monómeros no iónicos, se prefieren el (met)acrilato de polipropilenglicol ( $n =$  de 2 a 30) y (met)acrilato de fenoxilo (copolímero de etilenglicol/propilenglicol), se prefiere más el (met)acrilato de polipropilenglicol ( $n =$  de 2 a 30).

Los ejemplos específicos de productos disponibles comercialmente del componente (d) incluyen "NK ESTER M-20G", "NK ESTER M-40G", "NK ESTER M-90G" y "NK ESTER M-230G", todos disponibles en Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.; y "BLEMMER PE-90", "BLEMMER PE-200", "BLEMMER PE-350", "BLEMMER PME-100", "BLEMMER PME-200", "BLEMMER PME-400", "BLEMMER PP-500", "BLEMMER PP-800", "BLEMMER PP-1000", "BLEMMER AP-150", "BLEMMER AP-400", "BLEMMER AP-550", "BLEMMER 50PEP-300", "BLEMMER 50PEP-800B" y "BLEMMER 43PAPE-600B" todo disponible de NOF Corporation.

Estos componentes (a) a (d) pueden usarse respectivamente solos o en forma de una mezcla de dos o más de los mismos.

Tal como se describió anteriormente, el polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo usado en la presente invención es preferiblemente un polímero basado en vinilo que contiene una unidad constitucional derivada de al menos un monómero que contiene grupo carboxilo (a) seleccionado del grupo que consiste en ácido acrílico y ácido metacrílico y una unidad constitucional derivada de al menos un monómero hidrófobo (b) seleccionado del grupo que consiste en un monómero de acrilato, un monómero de metacrilato y un monómero que contiene grupo aromático, y más preferiblemente conteniendo el polímero basado en vinilo además una unidad constitucional derivada del macromonómero (c) y una unidad constitucional derivada del monómero no iónico (d).

(Contenido de componentes respectivos o unidades constitucionales en mezcla de monómero o polímero)

El contenido de los componentes (a) y (b) mencionados anteriormente en la mezcla de monómero (contenido de componentes no neutralizados; definidos más adelante en el presente documento de la misma manera) tras la producción del polímero insoluble en agua, o el contenido de las unidades constitucionales derivadas de los componentes (a) y (b) en el polímero insoluble en agua son los siguientes, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de las partículas de polímero que contienen pigmento en la tinta de base acuosa resultante.

El contenido del componente (a) es preferiblemente de no menos del 10% en masa, más preferiblemente no menos del 20% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 25% en masa, y también es preferiblemente de menos del 75% en masa, más preferiblemente menos del 60% en masa e incluso más preferiblemente menos del 55% en masa.

El contenido del componente (b) es preferiblemente de no menos del 35% en masa, más preferiblemente no menos del 40% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 45% en masa, y también es preferiblemente de menos del 90% en masa, más preferiblemente menos del 80% en masa e incluso más preferiblemente menos del 75% en masa.

En el caso de incluir adicionalmente el componente (c) y/o el componente (d), el contenido de los componentes (a) a (d) mencionados anteriormente en la mezcla de monómero tras la producción del polímero insoluble en agua, o el contenido de las unidades constitucionales derivadas de los componentes (a) a (d) en el polímero insoluble en agua son los siguientes, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de las partículas de polímero que contienen pigmento en la tinta de base acuosa resultante.

El contenido del componente (a) es preferiblemente de no menos del 3% en masa, más preferiblemente no menos del 5% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 7% en masa, y también es preferiblemente de no más del 30% en masa, más preferiblemente no más del 28% en masa e incluso más preferiblemente no más del 25% en masa.

El contenido del componente (b) es preferiblemente de no menos del 25% en masa, más preferiblemente no menos

del 30% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 35% en masa, y también es preferiblemente de no más del 60% en masa, más preferiblemente no más del 55% en masa e incluso más preferiblemente no más del 50% en masa.

5 En el caso de incluir el componente (c), el contenido del componente (c) es preferiblemente de no menos del 3% en masa, más preferiblemente no menos del 5% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 8% en masa, y también es preferiblemente de no más del 30% en masa, más preferiblemente no más del 25% en masa e incluso más preferiblemente no más del 20% en masa.

10 En el caso de incluir el componente (d), el contenido del componente (d) es preferiblemente de no menos del 5% en masa, más preferiblemente no menos del 10% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 15% en masa, y también es preferiblemente de no más del 40% en masa, más preferiblemente no más del 35% en masa e incluso más preferiblemente no más del 30% en masa.

15 La razón en masa del componente (a) con respecto al componente (b) [componente (a)/componente (b)] es preferiblemente de no menos de 0,05, más preferiblemente no menos de 0,15 e incluso más preferiblemente no menos de 0,25, y también es preferiblemente de no más de 1,2, más preferiblemente no más de 0,80 e incluso más preferiblemente no más de 0,60.

20 Además, en el caso de incluir el componente (c), la razón en masa del componente (a) con respecto a una suma del componente (b) y el componente (c) [componente (a)/[componente (b) + componente (c)]] es preferiblemente de no menos de 0,01, más preferiblemente no menos de 0,05 e incluso más preferiblemente no menos de 0,10, y también es preferiblemente de no más de 1,0, más preferiblemente no más de 0,80 e incluso más preferiblemente no más de 0,60.

25 (Producción de polímero insoluble en agua)

El polímero insoluble en agua puede producirse copolimerizando la mezcla de monómero mediante métodos de polimerización conocidos tales como polimerización en masa, polimerización en disolución, polimerización en suspensión y polimerización en emulsión. Entre estos métodos de polimerización, se prefiere el método de polimerización en disolución.

35 El disolvente usado en el método de polimerización en disolución no está particularmente limitado, y es preferiblemente un disolvente polar orgánico. El disolvente polar orgánico miscible con agua puede usarse en forma de una mezcla con agua. Los ejemplos de los disolventes polares orgánicos incluyen alcoholes alifáticos que tienen de 1 a 3 átomos de carbono; cetonas que tienen de 3 a 5 átomos de carbono; éteres y ésteres tales como acetato de etilo. Entre estos disolventes polares orgánicos, se prefieren metanol, etanol, acetona, metil etil cetona y disolventes mixtos de al menos uno de estos compuestos con agua, y se prefiere más un disolvente mixto de metil etil cetona y agua.

40 La polimerización puede llevarse a cabo en presencia de un iniciador de polimerización o un agente de transferencia de cadena.

45 Los ejemplos del iniciador de polimerización incluyen iniciadores de polimerización por radicales conocidos de manera convencional, por ejemplo, compuestos azoicos tales como 2,2'-azobisisobutironitrilo y 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo), y peróxidos orgánicos tales como peroxioctoato de t-butilo y peróxido de dibenzoílo. La cantidad del iniciador de polimerización por radicales usado en la polimerización es preferiblemente de desde 0,001 hasta 5 moles y más preferiblemente de desde 0,01 hasta 2 moles por 1 mol de la mezcla de monómero.

50 Los ejemplos del agente de transferencia de cadena incluyen agentes de transferencia de cadena conocidos de manera convencional, por ejemplo, mercaptanos tales como octilmercaptano y 2-mercaptoetanol, y disulfuros de tiuram.

55 Además, el tipo de cadena de polimerización del monómero polimerizado no está particularmente limitado, y puede ser cualquiera de un tipo aleatorio, un tipo de bloque y un tipo de injerto, etc.

60 Las condiciones de polimerización preferidas pueden variar dependiendo de los tipos de iniciadores de polimerización, monómeros y disolventes usados, etc. En general, la temperatura de polimerización es preferiblemente no menor de 30°C y más preferiblemente no menor de 50°C, y también es preferiblemente no mayor de 95°C y más preferiblemente no mayor de 80°C. El tiempo de polimerización es preferiblemente de no menos de 1 hora y más preferiblemente no menos de 2 horas, y también es preferiblemente de no más de 20 horas y más preferiblemente no más de 10 horas. Además, la polimerización se lleva a cabo preferiblemente en una atmósfera de gas nitrógeno o en una atmósfera de un gas inerte tal como argón.

65 Después de completarse la reacción de polimerización, el polímero producido puede aislarse de la disolución de reacción obtenida mediante métodos conocidos tales como reprecipitación y eliminación del disolvente por

destilación. Además, el polímero resultante puede purificarse retirando los monómeros sin reaccionar, etc., de la disolución de reacción mediante reprecipitación, separación con membrana, cromatografía, extracción, etc.

5 En la presente invención, como método de dispersión del pigmento usando el dispersante de polímero, puede usarse cualquier método opcional conocido de manera convencional. Sin embargo, se adopta preferiblemente el método capaz de obtener la dispersión en agua mencionada a continuación de las partículas de polímero que contienen pigmento. Desde el punto de vista de mejorar la productividad de la dispersión en agua de las partículas de polímero que contienen pigmento, el polímero insoluble en agua obtenido se usa preferiblemente tal cual en forma de una disolución de polímero insoluble en agua sin eliminar el disolvente usado en la reacción de polimerización mencionada anteriormente de la misma para usar el disolvente orgánico contenido en la misma como disolvente orgánico usado en la etapa I mencionada a continuación.

15 El contenido de sólidos de la disolución de polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos del 30% en masa y más preferiblemente no menos del 40% en masa, y también es preferiblemente de no más del 70% en masa y más preferiblemente no más del 65% en peso masa desde el punto de vista de mejorar la productividad de la dispersión en agua de las partículas de polímero que contienen pigmento.

20 El peso molecular promedio en número del polímero insoluble en agua usado en la presente invención es preferiblemente de no menos de 2.000 y más preferiblemente no menos de 5.000, y también es preferiblemente de no más de 20.000 y más preferiblemente no más de 18.000. El peso molecular promedio en peso del polímero insoluble en agua usado en la presente invención es preferiblemente de no menos de 6.000 y más preferiblemente no menos de 8.000, y también es preferiblemente de no más de 80.000 y más preferiblemente no más de 40.000. Cuando estos pesos moleculares del polímero insoluble en agua usado en la presente invención se encuentran dentro de los intervalos mencionados anteriormente, el polímero insoluble en agua tiene suficiente adsorción al pigmento, y la dispersión resultante puede presentar una buena estabilidad de dispersión.

25 Mientras tanto, el peso molecular promedio en número puede medirse mediante el método descrito en los ejemplos a continuación.

30 [Producción de partículas de polímero que contienen pigmento]

35 Las partículas de polímero insolubles en agua que contienen el pigmento (partículas de polímero que contienen pigmento) pueden producirse de manera eficiente en forma de una dispersión en agua de las mismas mediante el procedimiento que incluye las siguientes etapas I y II.

Etapa I: someter una mezcla que incluye el polímero insoluble en agua, un disolvente orgánico, el pigmento y agua (también denominada más adelante en el presente documento "mezcla de pigmento") a un tratamiento de dispersión para obtener una dispersión de partículas de polímero que contienen pigmento;

40 etapa II: eliminar el disolvente orgánico de la dispersión obtenida en la etapa I para obtener una dispersión en agua de las partículas de polímero que contienen pigmento (también denominada simplemente más adelante en el presente documento "dispersión en agua de pigmento"); y

45 etapa III: someter la dispersión en agua de pigmento obtenida en la etapa II a un tratamiento de reticulación con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua para obtener una dispersión de pigmento de base acuosa que contiene el polímero insoluble en agua reticulado.

(Etapa I)

50 En la etapa I, se prefiere que el polímero insoluble en agua se disuelva primero en el disolvente orgánico, y luego el pigmento y agua, si se requiere, junto con un agente de neutralización, un tensioactivo y similares, se añaden y mezclan en la disolución en disolvente orgánico resultante para obtener una dispersión de un tipo de aceite en agua. El orden de adición de los componentes respectivos añadidos a la disolución en disolvente orgánico del polímero insoluble en agua no está particularmente limitado, y se prefiere que el agua, el agente de neutralización y el pigmento se añadan sucesivamente a la disolución en disolvente orgánico en este orden.

60 El disolvente orgánico en el que puede disolverse el polímero insoluble en agua no está particularmente limitado, y se selecciona preferiblemente de alcoholes alifáticos que tienen de 1 a 3 átomos de carbono, cetonas, éteres, ésteres y similares. De estos disolventes orgánicos, desde el punto de vista de mejorar la humectabilidad al pigmento, la solubilidad del polímero insoluble en agua y la adsorción del polímero insoluble en agua sobre el pigmento, se prefieren más cetonas que tienen no menos de 4 y no más de 8 átomos de carbono, incluso se prefieren más la metil etil cetona y la metil isobutil cetona, e incluso se prefiere aún más la metil etil cetona.

65 Cuando el polímero insoluble en agua se sintetiza mediante un método de polimerización en disolución, el disolvente usado en el método de polimerización puede usarse directamente tal cual en la etapa I.

(Neutralización)

5 Los grupos carboxilo contenidos en el polímero insoluble en agua pueden neutralizarse al menos parcialmente usando un agente de neutralización. Al neutralizar el polímero insoluble en agua, el valor del pH del polímero insoluble en agua se controla preferiblemente a no menos de 7 y no más de 11.

10 Desde el punto de vista de mejorar las propiedades de resistencia al agua, estabilidad en almacenamiento, de fijación, etc., de la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa resultantes, puede usarse un hidróxido de metal alcalino como agente de neutralización. Los ejemplos específicos del hidróxido de metal alcalino incluyen hidróxido de litio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio e hidróxido de cesio. De estos hidróxidos de metales alcalinos, se prefieren hidróxido de sodio e hidróxido de potasio. Además, el polímero insoluble en agua puede neutralizarse previamente.

15 El agente de neutralización se usa preferiblemente en forma de una disolución acuosa de agente de neutralización desde el punto de vista de acelerar de manera suficiente y uniforme la neutralización de los grupos carboxilo del polímero. Desde el mismo punto de vista descrito anteriormente, la concentración de la disolución acuosa de agente de neutralización es preferiblemente de no menos del 3% en masa, más preferiblemente no menos del 10% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 15% en masa, y también es preferiblemente de no más del 50% en masa y más preferiblemente no más del 25% en masa.

20 El grado de neutralización de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos del 10% en moles, más preferiblemente no menos del 15% en moles, incluso más preferiblemente no menos del 20% en moles y aún más preferiblemente no menos del 25% en moles, y también es preferiblemente de no más del 60% en moles, más preferiblemente no más del 55% en moles, incluso más preferiblemente no más del 50% en moles e incluso más preferiblemente no más del 45% en moles desde el punto de vista de mejorar las propiedades de resistencia al agua, estabilidad en almacenamiento, de fijación, etc., de la dispersión de pigmento de base acuosa y tinta de base acuosa resultantes.

30 El grado de neutralización tal como se usa en el presente documento significa el valor calculado dividiendo el número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino entre el número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo de polímero insoluble en agua)]. El grado de neutralización básicamente nunca supera el 100% en moles. Sin embargo, dado que el grado de neutralización definido en la presente invención se calcula a partir del número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino, el grado de neutralización superará el 100% en moles si el hidróxido de metal alcalino se usa en una cantidad excesivamente grande.

(Contenido de componentes respectivos en la mezcla de pigmento)

40 Los contenidos de los componentes respectivos en la mezcla de pigmento son los siguientes desde el punto de vista de mejorar las propiedades de resistencia al agua, estabilidad en almacenamiento, de fijación y las propiedades de expulsión de la dispersión de pigmento de base acuosa resultante, así como desde el punto de vista de mejorar la productividad de la dispersión de pigmento de base acuosa.

45 El contenido del pigmento en la mezcla de pigmento usada en la etapa I es preferiblemente de no menos del 5% en masa, más preferiblemente no menos del 10% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 12,5% en masa, y también es preferiblemente de no más del 30% en masa, más preferiblemente no más del 25% en masa e incluso más preferiblemente no más del 20% en masa.

50 El contenido del polímero insoluble en agua en la mezcla de pigmento es preferiblemente de no menos del 1,0% en masa, más preferiblemente no menos del 2,0% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 3,0% en masa, y también es preferiblemente de no más del 8,0% en masa, más preferiblemente no más del 7,0% en masa e incluso más preferiblemente no más del 6,0% en masa.

55 El contenido del disolvente orgánico en la mezcla de pigmento es preferiblemente de no menos del 5% en masa, más preferiblemente no menos del 7% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 10% en masa, y también es preferiblemente de no más del 35% en masa, más preferiblemente no más del 30% en masa e incluso más preferiblemente no más del 25% en masa.

60 El contenido de agua en la mezcla de pigmento es preferiblemente de no menos del 40% en masa, más preferiblemente no menos del 45% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 50% en masa, y también es preferiblemente de no más del 85% en masa, más preferiblemente no más del 80% en masa e incluso más preferiblemente no más del 75% en masa.

65 La razón en masa del pigmento con respecto al polímero insoluble en agua [pigmento/polímero insoluble en agua] en la mezcla de pigmento es preferiblemente de no menos de 30/70, más preferiblemente no menos de 40/60 e

incluso más preferiblemente no menos de 50/50, y también es preferiblemente de no más de 90/10, más preferiblemente no más de 80/20 e incluso más preferiblemente no más de 70/25, desde el punto de vista de mejorar las propiedades de resistencia al agua, estabilidad en almacenamiento, de fijación, etc., de la dispersión de pigmento de base acuosa resultante.

5

(Tratamiento de dispersión de mezcla de pigmento)

En la etapa I, la mezcla de pigmento se somete a un tratamiento de dispersión para obtener una dispersión de las partículas de polímero que contienen pigmentos. El método de dispersión para obtener la dispersión anterior no está particularmente limitado. Las partículas de pigmento pueden atomizarse en partículas finas que tienen un tamaño de partícula promedio deseado sólo mediante un tratamiento de dispersión sustancial. Sin embargo, se prefiere que la mezcla de pigmento se someta primero a un tratamiento de dispersión preliminar, y luego se someta adicionalmente al tratamiento de dispersión sustancial aplicando un esfuerzo cortante a la misma para controlar el tamaño de partícula promedio de las partículas de pigmento obtenidas a un valor deseado.

15

La temperatura usada en la etapa I, en particular, la temperatura usada en el tratamiento de dispersión preliminar en la etapa I, preferiblemente es no menor de 0°C, y también es preferiblemente no mayor de 40°C, más preferiblemente no mayor de 30°C e incluso más preferiblemente no mayor de 25°C. El tiempo de dispersión es preferiblemente de no menos de 0,5 horas y más preferiblemente no menos de 0,8 horas, y también es preferiblemente de no más de 30 horas, más preferiblemente no más de 10 horas e incluso más preferiblemente no más de 5 horas.

20

Cuando se somete la mezcla de pigmento al tratamiento de dispersión preliminar, pueden usarse dispositivos de mezclado y agitación habituales tales como cuchillas de anclaje y cuchillas dispersoras. De estos dispositivos, se prefieren las mezcladoras de agitación de alta velocidad.

25

Como medio para aplicar un esfuerzo cortante a la mezcla de pigmento en el tratamiento de dispersión sustancial, pueden usarse, por ejemplo, máquinas de amasado tales como molinos de rodillos y amasadoras, homogeneizadores de alta presión como "MICROFLUIDIZER" disponible de Microfluidics Corporation, y dispersores del tipo de medios, como agitadores de pintura y molinos de perlas. Los ejemplos de los dispersores del tipo de medios disponibles comercialmente incluyen "Ultra Apex Mill" disponible de Kotobuki Industries Co., Ltd., y "Pico Mill" disponible de Asada Iron Works Co., Ltd. Estos dispositivos pueden usarse en combinación de dos o más de los mismos. Entre estos dispositivos, los homogeneizadores de alta presión se usan preferiblemente desde el punto de vista de reducir el tamaño de partícula del pigmento.

30

35

En el caso en que el tratamiento de dispersión sustancial se lleva a cabo usando el homogeneizador de alta presión, el tamaño de partícula del pigmento puede ajustarse al valor deseado controlando la presión de tratamiento y el número de pasadas a través del homogeneizador usado en el tratamiento de dispersión sustancial.

40

La presión de tratamiento usada en el tratamiento de dispersión sustancial es preferiblemente de no menos de 60 MPa, más preferiblemente no menos de 100 MPa e incluso más preferiblemente no menos de 130 MPa, y también es preferiblemente de no más de 200 MPa y más preferiblemente no más de 180 MPa, desde el punto de vista de mejorar la productividad y la rentabilidad.

45

Además, el número de pasadas a través del homogeneizador usado en el tratamiento de dispersión sustancial es preferiblemente de no menos de 3 y más preferiblemente no menos de 10, y también es preferiblemente de no más de 30 y más preferiblemente no más de 25.

50

(Etapa II)

En la etapa II, al eliminar el disolvente orgánico de la dispersión obtenida en la etapa I mediante cualquier método conocido, es posible obtener una dispersión en agua de las partículas de polímero que contienen pigmento (dispersión en agua de pigmento). El disolvente orgánico preferiblemente se elimina sustancialmente por completo de la dispersión en agua de pigmento así obtenida. Sin embargo, el disolvente orgánico residual puede estar presente en la dispersión en agua de pigmento a menos que los objetos y efectos de la presente invención se vean afectados de manera adversa por el disolvente orgánico residual. El contenido del disolvente orgánico residual en la dispersión en agua de pigmento es preferiblemente de no más del 0,1% en masa y más preferiblemente no más del 0,01% en masa.

55

Además, si se requiere, la dispersión puede someterse a tratamientos de calentamiento y agitación antes de eliminar el disolvente orgánico de la misma por destilación.

60

En la dispersión en agua de pigmento así obtenida, las partículas de polímero que contienen pigmento se dispersan en un medio que contiene agua como medio principal. La configuración de las partículas de polímero que contienen pigmento en la dispersión en agua de pigmento no está particularmente limitada, y las partículas de polímero que contienen pigmento pueden tener cualquier configuración siempre que las partículas estén formadas al menos por el

65

pigmento y el polímero insoluble en agua. Los ejemplos de la configuración de las partículas de polímero que contienen pigmento incluyen la configuración de partículas en la que el pigmento está encerrado en el polímero insoluble en agua, la configuración de partículas en la que el pigmento se dispersa uniformemente en el polímero insoluble en agua y la configuración de partículas en la que el pigmento se expone sobre una superficie de las partículas de polímero insolubles en agua respectivas, así como mezclas de estas configuraciones de partículas.

La concentración de los componentes no volátiles (contenido de sólidos) en la dispersión en agua de pigmento resultante es preferiblemente de no menos del 10% en masa y más preferiblemente no menos del 15% en masa, y también es preferiblemente de no más del 30% en masa y más preferiblemente no más del 25% en masa desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de la dispersión en agua de pigmento, así como desde el punto de vista de facilitar la preparación de la tinta de base acuosa.

Mientras tanto, el contenido de sólidos de la dispersión en agua de pigmento puede medirse mediante el método descrito en los ejemplos a continuación.

El tamaño de partícula promedio de las partículas de polímero que contienen pigmento en la dispersión en agua de pigmento es preferiblemente de no menos de 50 nm, más preferiblemente no menos de 60 nm e incluso más preferiblemente no menos de 70 nm, y también es preferiblemente de no más de 200 nm, más preferiblemente no más de 160 nm e incluso más preferiblemente no más de 150 nm, desde los puntos de vista de suprimir la formación de partículas gruesas y mejorar la estabilidad de expulsión de la tinta de base acuosa resultante.

Mientras tanto, el tamaño de partícula promedio de las partículas de polímero que contienen pigmento puede medirse mediante el método descrito en los ejemplos a continuación.

El tamaño de partícula promedio de las partículas de polímero que contienen pigmento en la tinta de base acuosa es el mismo que el tamaño de partícula promedio de las partículas en la dispersión en agua de pigmento, y los intervalos preferidos del tamaño de partícula promedio de las partículas de polímero que contienen pigmento en la tinta de base acuosa también son los mismos que los del tamaño de partícula promedio de las partículas en la dispersión en agua de pigmento.

(Etapa III)

En la etapa III, desde el punto de vista de mejorar las propiedades de resistencia al agua, estabilidad en almacenamiento, de expulsión y las propiedades de fijación de la dispersión de pigmento de base acuosa y tinta de base acuosa resultantes, la dispersión en agua de pigmento obtenida en la etapa II se somete a un tratamiento de reticulación con el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua mencionado a continuación (agente de reticulación) para obtener una dispersión de pigmento de base acuosa que contiene el polímero insoluble en agua reticulado. En esta etapa, una parte de los grupos carboxilo contenidos en el polímero insoluble en agua que constituye las partículas de polímero que contienen pigmento se reticulan para formar una estructura reticulada en una capa superficial de las partículas de polímero que contienen pigmento respectivas. Como resultado, el polímero insoluble en agua que está contenido en las partículas de polímeros que contienen pigmento dispersas en la dispersión en agua de pigmento se reticula con el agente de reticulación y se forma en el polímero insoluble en agua reticulado.

En este caso, se prefiere que la dispersión en agua de pigmento obtenida en la etapa II mencionada anteriormente se mezcle con el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua para someter la dispersión en agua de pigmento a un tratamiento de reticulación con el compuesto epoxídico, obteniéndose de ese modo la dispersión de pigmento de base acuosa según la presente invención. Al llevar a cabo tal procedimiento, la dispersión de pigmento de base acuosa según la presente invención se obtiene en forma de una dispersión de pigmento de base acuosa en la que el pigmento se dispersa en el medio acuoso con el dispersante de polímero.

<Compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua>

La solubilidad en agua del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua usado en la presente invención, medido disolviendo el compuesto epoxídico en 100 g de agua a 20°C es preferiblemente de no más de 50 g, más preferiblemente no más de 40 g e incluso más preferiblemente no más de 35 g desde el punto de vista de permitir que el compuesto epoxídico reaccione eficazmente con los grupos carboxilo contenidos en el polímero insoluble en agua en el medio que contiene agua como componente principal.

Además, desde el punto de vista de mejorar las propiedades de resistencia al agua, estabilidad en almacenamiento, de expulsión y las propiedades de fijación de la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa resultantes, la tasa de solubilidad en agua (razón en masa) del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua es preferiblemente de no más del 50%, más preferiblemente no más del 40% e incluso más preferiblemente no más del 35%. La "tasa de solubilidad en agua (%; razón en masa)", tal como se usa en el presente documento, significa una tasa (%) de disolución del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua, medido disolviendo 10 partes en masa del compuesto epoxídico en 90 partes en masa de agua a temperatura ambiente (25°C). Más

específicamente, la tasa de solubilidad en agua puede medirse mediante el método descrito en los ejemplos a continuación.

5 El compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua es preferiblemente un compuesto que contiene dos o más grupos epoxi en una molécula del mismo, más preferiblemente un compuesto que contiene un grupo glicidil éter, e incluso más preferiblemente un compuesto de glicidil éter de un alcohol polihidroxilado que contiene un grupo hidrocarbonado que tiene no menos de 3 y no más de 8 átomos de carbono.

10 El peso molecular del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua es preferiblemente de no menos de 120, más preferiblemente no menos de 150 e incluso más preferiblemente no menos de 200, y también es preferiblemente de no más de 2.000, más preferiblemente no más de 1.500 e incluso más preferiblemente no más de 1.000, desde el punto de vista de una reacción facilitada y una buena estabilidad en almacenamiento del polímero reticulado resultante.

15 El número de grupos epoxi contenidos por molécula del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua es de no menos de 2 y preferiblemente no menos de 3, y también es preferiblemente de no más que 6 desde el punto de vista de permitir que el compuesto epoxídico reaccione eficientemente con los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua para mejorar la estabilidad en almacenamiento, etc., de las partículas de polímero que contienen pigmento, y más preferiblemente no más de 4 desde el punto de vista de una buena disponibilidad en el mercado.

20 Los ejemplos específicos del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua incluyen poliglicidil éteres tales como diglicidil éter de polipropilenglicol (índice de solubilidad en agua: 31%), poliglicidil éter de glicerina, poliglicidil éter de glicerol, poliglicidil éter de poliglicerol, poliglicidil éter de trimetilolpropano (índice de solubilidad en agua: 27%), poliglicidil éter de sorbitol, poliglicidil éter de pentaeritritol, diglicidil éter de resorcinol, diglicidil éter de neopentilglicol y diglicidil éter de tipo bisfenol A hidrogenado.

25 De estos compuestos epoxídicos polifuncionales insolubles en agua, se prefiere al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en poliglicidil éter de trimetilolpropano (tasa de solubilidad en agua: 27%) y poliglicidil éter de pentaeritritol (insoluble en agua).

30 (Reacción de reticulación)

35 En la presente invención, los grupos carboxilo contenidos en el polímero insoluble en agua como el dispersante de polímero se neutralizan parcialmente para dispersar el pigmento en el medio acuoso, obteniéndose de ese modo la dispersión en agua de pigmento. Después de eso, una parte de los grupos carboxilo contenidos en el polímero insoluble en agua se hacen reaccionar adicionalmente con el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua para formar una estructura reticulada en el dispersante de polímero, de modo que es posible obtener la dispersión de pigmento de base acuosa en la que el pigmento se dispersa en el medio acuoso usando el dispersante de polímero. En este caso, desde el punto de vista de mejorar las propiedades de resistencia al agua, estabilidad en almacenamiento, de expulsión y las propiedades de fijación de la dispersión de pigmento de base acuosa y la tinta de base acuosa resultantes, se satisfacen preferiblemente las siguientes condiciones 1 y 2, y se prefiere más que el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua se use en una cantidad capaz de satisfacer la siguiente condición 3.

45 [Condición 1]

La condición 1 es un requisito tal que un valor calculado según la fórmula:

50  $\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$

es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g.

55 El valor de la condición 1 representa la cantidad de los grupos carboxilo que no se neutralizan ni se hacen reaccionar con el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua (índice de acidez residual), y se calcula sobre la base del polímero insoluble en agua antes de hacerse reaccionar con el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua.

60 Cuando el valor de la condición 1 es de no menos de 32 mg de KOH/g, preferiblemente no menos de 35 mg de KOH/g, más preferiblemente no menos de 40 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no menos de 45 mg de KOH/g, incluso aún más preferiblemente no menos de 48 mg de KOH/g, incluso aún más preferiblemente no menos de 55 mg de KOH/g y todavía incluso aún más preferiblemente no menos de 65 mg de KOH/g, la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa resultante es capaz de garantizar una buena estabilidad sin provocar ningún daño a la estabilidad de dispersión de la misma debido a la repulsión electrostática. Por otro lado, cuando el valor de la condición 1 es de no más de 130 mg de KOH/g, preferiblemente no más de 120 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 100 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente no más de 90 mg de KOH/g, se

## ES 2 774 003 T3

impide que el polímero insoluble en agua experimente hinchamiento, de modo que la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa resultante es capaz de formar una película firme y garantizar excelentes propiedades de resistencia al agua y de fijación.

5 [Condición 2]

La condición 2 es un requisito tal que un valor calculado según la fórmula:

10  $[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$   
es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g.

El valor de la condición 2 representa la cantidad de neutralización de los grupos carboxilo contenidos en el polímero insoluble en agua.

15 Cuando el valor de la condición 2 es de no menos de 48 mg de KOH/g, preferiblemente no menos de 60 mg de KOH/g, más preferiblemente no menos de 65 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente no menos de 70 mg de KOH/g, la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa resultante es capaz de garantizar una buena estabilidad en almacenamiento sin provocar ningún daño a la estabilidad de dispersión de la misma debido a la repulsión electrostática. Por otro lado, cuando la cantidad de neutralización de los grupos carboxilo contenidos en el polímero insoluble en agua es de no más de 144 mg de KOH/g, preferiblemente no más de 120 mg de KOH/g y más preferiblemente no más de 110 mg de KOH/g, la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa resultante es capaz de garantizar una buena estabilidad en almacenamiento sin provocar ningún daño a la adsorción del polímero insoluble en agua al pigmento.

25 Además, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad en almacenamiento en una condición de alta temperatura de la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa resultante, el valor de la condición 2 es incluso aún más preferiblemente de no menos de 80 mg de KOH/g, mientras que desde el punto de vista de mejorar las propiedades de fijación de la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa resultante, el valor de la condición 2 es incluso más preferiblemente de no más de 100 mg de KOH/g e incluso aún más preferiblemente no más de 90 mg de KOH/g.

[Condición 3]

35 La condición 3 es un requisito tal que un valor calculado según la fórmula:

$[(\text{grado de reticulación})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$   
40 es preferiblemente de no menos de 40 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g.

Mientras tanto, el grado de reticulación es el valor calculado dividiendo el número molar de los grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua usado entre el número molar de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua, y se representa en términos de índice de acidez por 1 g del polímero insoluble en agua usado para dispersar el pigmento.

45 Cuando el valor de la condición 3 es preferiblemente de no menos de 40 mg de KOH/g, más preferiblemente no menos de 45 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no menos de 50 mg de KOH/g e incluso aún más preferiblemente no menos de 55 mg de KOH/g, la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa resultante es capaz de garantizar una buena estabilidad en almacenamiento sin provocar ningún daño a la adsorción del polímero insoluble en agua al pigmento. Por otro lado, cuando el valor de la condición 3 es preferiblemente de no más de 130 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 100 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no más de 90 mg de KOH/g, incluso aún más preferiblemente no más de 80 mg de KOH/g e incluso aún más preferiblemente de no más de 75 mg de KOH/g, la dispersión de pigmento de base acuosa o la tinta de base acuosa resultante es capaz de garantizar excelentes propiedades de resistencia al agua y de fijación al suprimir la fragilidad de una película de la misma.

La reacción entre el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua y los grupos carboxilo del dispersante de polímero se lleva a cabo preferiblemente después de dispersar el pigmento en el medio acuoso usando el dispersante de polímero. Desde el punto de vista de que se complete la reacción y una buena rentabilidad, el tiempo de reacción es preferiblemente de no menos de 0,5 horas, más preferiblemente no menos de 1 hora, incluso más preferiblemente no menos de 1,5 horas e incluso aún más preferiblemente no menos de 3,0 horas, y también es preferiblemente de no más de 12 horas, más preferiblemente no más de 10 horas, incluso más preferiblemente no más de 8,0 horas e incluso aún más preferiblemente no más de 5 horas.

65 Además, desde el mismo punto de vista descrito anteriormente, la temperatura de reacción es preferiblemente no menor de 40°C, más preferiblemente no menor de 50°C, incluso más preferiblemente no menor de 55°C, incluso aún



más preferiblemente no menor de 60°C y todavía incluso aún más preferiblemente no menor de 70°C, y también es preferiblemente no mayor de 95°C y más preferiblemente no mayor de 90°C.

5 El grado de reticulación del polímero insoluble en agua reticulado es preferiblemente de no menos del 5% en moles, más preferiblemente no menos del 10% en moles e incluso más preferiblemente no menos del 15% en moles, y también es preferiblemente de no más del 80% en moles, más preferiblemente no más del 70% en moles e incluso más preferiblemente no más del 60% en moles. El grado de reticulación del polímero insoluble en agua reticulado es un grado de reticulación aparente calculado a partir del índice de acidez del polímero y la cantidad equivalente de los grupos epoxi del agente de reticulación, es decir, se expresa mediante la razón del número de equivalentes molares de los grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)].

15 La dispersión de pigmento de base acuosa según la presente invención puede combinarse con desde el 1 hasta el 10% en masa de glicerina, trietilenglicol o similar como humectante para impedir el secado de la dispersión. La dispersión de pigmento de base acuosa también puede combinarse con diversos aditivos, como agentes resistentes al moho, etc.

20 Los aditivos mencionados anteriormente pueden combinarse en la dispersión tras dispersar el pigmento en la misma con el polímero insoluble en agua, o después de dispersar el pigmento o llevar a cabo la reacción de reticulación.

[Procedimiento para producir tinta de base acuosa]

25 El procedimiento para producir una tinta de base acuosa según la presente invención incluye las siguientes etapas 1 a 4:

etapa 1: neutralizar un polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo con un hidróxido de metal alcalino;

30 etapa 2: mezclar y dispersar el polímero insoluble en agua neutralizado obtenido en la etapa 1 y un pigmento en un medio acuoso para obtener una dispersión en agua de pigmento A;

etapa 3: someter la dispersión en agua de pigmento A obtenida en la etapa 2 a un tratamiento de reticulación con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua para obtener una dispersión de pigmento de base acuosa B que contiene el polímero insoluble en agua reticulado; y

35 etapa 4: mezclar la dispersión de pigmento de base acuosa B obtenida en la etapa 3 con un disolvente orgánico para obtener la tinta de base acuosa,

40 representando dicha tinta de base acuosa que satisface las siguientes condiciones 1 y 2 una relación entre el índice de acidez y el grado de neutralización del polímero insoluble en agua en la etapa 1 y el grado de reticulación del polímero insoluble en agua en la etapa 3:

condición 1: un valor calculado según la fórmula:

45  $\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$

que es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g; y

50 condición 2: un valor calculado según la fórmula:

$[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$

55 que es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g,

en el que el grado de neutralización significa una razón del número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)], y el grado de reticulación significa una razón del número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)].

65 En la etapa 1, el polímero insoluble en agua que contiene grupos carboxilo se neutraliza con el hidróxido de metal

alcalino, y luego en la etapa 2, el polímero insoluble en agua obtenido en la etapa 1 y el pigmento se mezclan y dispersan en el medio acuoso para obtener la dispersión en agua de pigmento A.

5 Los detalles de las etapas 1 a 3 son los mismos que los de las etapas I, II y III descritas en el párrafo mencionado anteriormente [Producción de partículas de polímero que contienen pigmentos]. Mientras tanto, el término "medio acuoso" tal como se usa en el presente documento significa un medio para dispersar el pigmento en el mismo en el que el agua tiene el mayor contenido entre los componentes completos contenidos en el medio.

10 Los detalles de las condiciones 1 y 2 son los mismos que los descritos anteriormente.

En la etapa 4, la dispersión de pigmento de base acuosa B obtenida en la etapa 3 se mezcla con el disolvente orgánico para obtener la tinta de base acuosa. El método para mezclar la dispersión de pigmento de base acuosa B con el disolvente orgánico no está particularmente limitado.

15 El disolvente orgánico se usa desde el punto de vista de mejorar la estabilidad en almacenamiento, etc., de la tinta de base acuosa. El disolvente orgánico usado en la etapa 4 está constituido preferiblemente por uno o más disolventes orgánicos que tienen un punto de ebullición de no menos de 90°C, y también se prefiere que un valor medio ponderado de los puntos de ebullición de los disolventes orgánicos no sea mayor de 250°C. El valor medio ponderado de los puntos de ebullición de los disolventes orgánicos es preferiblemente no menor de 150°C y más preferiblemente no menor de 180°C, y también es preferiblemente no mayor de 240°C, más preferiblemente no mayor de 220°C C e incluso más preferiblemente no mayor de 200°C.

20 Los ejemplos específicos del disolvente orgánico usado en la etapa 4 incluyen alcoholes polihidroxilados, alquil éteres de alcoholes polihidroxilados, compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno, amidas, aminas, compuestos que contienen azufre, etc. De estos disolventes orgánicos, se prefiere al menos un disolvente orgánico seleccionado del grupo que consiste en alcoholes polihidroxilados y alquil éteres de alcoholes polihidroxilados, se prefiere más al menos un disolvente orgánico seleccionado del grupo que consiste en etilenglicol, propilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicol, glicerina, trimetilolpropano y dietil éter de dietilenglicol, e incluso se prefiere más al menos un disolvente orgánico seleccionado del grupo que consiste en glicerina, trietilenglicol y trimetilolpropano.

25 En el procedimiento para producir una tinta de base acuosa según la presente invención, además de los componentes mencionados anteriormente, pueden añadirse diversos aditivos que pueden usarse habitualmente en la tinta de base acuosa, tales como un humectante, un agente humidificante, un penetrante, un dispersante, un tensioactivo, un controlador de viscosidad, un agente desespumante, un agente antiséptico, un agente resistente al moho y un agente antiherrumbre, si se requiere. Además, la tinta de base acuosa puede someterse a un tratamiento de filtración usando un filtro, etc.

35 El contenido de los componentes respectivos en la tinta de base acuosa obtenida mediante el procedimiento de producción de la presente invención, así como las propiedades de la tinta de base acuosa producida son los siguientes.

(Contenido de pigmento)

45 El contenido del pigmento en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 1,0% en masa, más preferiblemente no menos del 2,0% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 2,5% en masa desde el punto de vista de mejorar la densidad óptica del tinta de base acuosa. Además, el contenido del pigmento en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no más del 15,0% en masa, más preferiblemente no más del 10,0% en masa e incluso más preferiblemente no más del 7,0% en masa desde el punto de vista de reducir la viscosidad de la tinta tras volatilizarse el disolvente a partir de la misma, y mejorar la estabilidad de expulsión y la estabilidad en almacenamiento de la tinta de base acuosa.

(Contenido total de pigmento y polímero insoluble en agua)

55 El contenido total del pigmento y el polímero insoluble en agua en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 2,0% en masa, más preferiblemente no menos del 2,5% en masa, incluso más preferiblemente no menos del 3,0% en masa e incluso aún más preferiblemente de no menos del 3,5% en masa, y también es preferiblemente de no más del 17,0% en masa, más preferiblemente no más del 12,0% en masa, incluso más preferiblemente no más del 10,0% en masa, incluso aún más preferiblemente no más mayor del 8,0% en masa y todavía incluso más preferiblemente no más del 6,0% en masa.

[Propiedades de la tinta de base acuosa]

65 La viscosidad de la tinta de base acuosa medida a 32°C es preferiblemente de no menos de 2,0 Pa·s, más preferiblemente no menos de 3,0 Pa·s e incluso más preferiblemente no menos de 5,0 Pa·s, y también es preferiblemente de no más de 12 Pa·s, más preferiblemente no más de 9,0 Pa·s e incluso más preferiblemente no

más de 7,0 Pa·s, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad en almacenamiento de la tinta de base acuosa.

El valor de pH de la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos de 7,0, más preferiblemente no menos de 7,2 e incluso más preferiblemente no menos de 7,5 desde el punto de vista de mejorar la estabilidad en almacenamiento de la tinta de base acuosa, y también es preferiblemente de no más de 11,0, más preferiblemente no más de 10,0 e incluso más preferiblemente 9,5 desde el punto de vista de mejorar la resistencia de los elementos a la tinta de base acuosa y suprimir la irritación de la piel.

Mientras tanto, el valor de pH de la tinta de base acuosa puede medirse mediante el método descrito en los ejemplos a continuación.

[Método de impresión por chorro de tinta]

La tinta de base acuosa según la presente invención puede cargarse en una impresora de chorro de tinta conocida de manera convencional para expulsar gotas de tinta sobre un medio de registro, imprimiendo y registrando de ese modo imágenes o caracteres, etc., en el medio de registro.

La impresora de chorro de tinta puede ser o bien una impresora de chorro de tinta de tipo térmico o bien una impresora de chorro de tinta de tipo piezoeléctrico. La tinta de base acuosa según la presente invención se usa preferiblemente como tinta de base acuosa para impresión por chorro de tinta usando la impresora de chorro de tinta de tipo piezoeléctrico.

Los ejemplos del medio de registro utilizable en la presente invención incluyen un papel normal de alta absorción de agua, un papel estucado de baja absorción de agua y una película. Los ejemplos específicos del papel estucado incluyen un papel estucado brillante versátil, un papel estucado brillante de espuma multicolor, etc. Los ejemplos específicos de la película incluyen una película de poliéster, una película de poli(cloruro de vinilo), una película de polipropileno, una película de polietileno, etc.

Con respecto a las realizaciones mencionadas anteriormente, la presente invención proporciona además los siguientes aspectos relacionados con la dispersión de pigmento de base acuosa y el procedimiento para producir una tinta de base acuosa.

<1> Una dispersión de pigmento de base acuosa que incluye un pigmento, un dispersante de polímero y un medio acuoso en el que el pigmento se dispersa en el medio acuoso usando el dispersante de polímero,

siendo el dispersante de polímero un polímero insoluble en agua que contiene grupos carboxilo que se neutralizan al menos parcialmente con un hidróxido de metal alcalino, y teniendo una estructura reticulada obtenida haciendo reaccionar una parte de los grupos carboxilo con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua,

satisfaciendo dicha dispersión de pigmento de base acuosa las siguientes condiciones 1 y 2:

condición 1: un valor calculado según la fórmula:

$$\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})]/100\} \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$

que es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g; y

condición 2: un valor calculado según la fórmula:

$$[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$

que es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g,

en la que el grado de neutralización significa una razón del número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)], y el grado de reticulación significa una razón del número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)].

<2> La dispersión de pigmento de base acuosa según el aspecto <1> anterior, en el que el valor de  $\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})]/100\} \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que$

contiene grupo carboxilo) es preferiblemente de no menos de 35 mg de KOH/g, más preferiblemente no menos de 40 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no menos de 45 mg de KOH/g, incluso aún más preferiblemente no menos de 48 mg de KOH/g, incluso aún más preferiblemente no menos de 55 mg de KOH/g y todavía incluso aún más preferiblemente no menos de 65 mg de KOH/g, y también es preferiblemente de no más de 120 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 100 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente no más de 90 mg de KOH/g.

<3> La dispersión de pigmento de base acuosa según el aspecto <1> o <2> anterior, en la que el valor de  $[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo})$  es preferiblemente de no menos de 60 mg de KOH/g, más preferiblemente no menos de 65 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no menos de 70 mg de KOH/g e incluso aún más preferiblemente no menos de 80 mg de KOH/g, y también es preferiblemente de no más de 120 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 110 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no más de 100 mg de KOH/g e incluso aún más preferiblemente no más de 90 mg de KOH/g.

<4> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <3> anteriores, en la que la dispersión de pigmento de base acuosa satisface además la siguiente condición 3:

condición 3: un valor calculado según la fórmula:

$[(\text{grado de reticulación})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$

que es de no menos de 40 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g.

<5> La dispersión de pigmento de base acuosa según el aspecto <4> anterior, en la que el valor de  $[(\text{grado de reticulación})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo})$  es preferiblemente de no menos de 45 mg de KOH/g, más preferiblemente no menos de 50 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente no menos de 55 mg de KOH/g, y también es preferiblemente de no más de 100 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 90 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no más de 80 mg de KOH/g e incluso aún más preferiblemente no más de 75 mg de KOH/g.

<6> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <5> anteriores, en la que el índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo es preferiblemente de no menos de 200 mg de KOH/g y más preferiblemente no menos de 220 mg de KOH/g, y también es preferiblemente de no más de 320 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 300 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente no más de 270 mg de KOH/g.

<7> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <6> anteriores, en la que el polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo es al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en poliésteres, poliéteres y polímeros basados en vinilo, y más preferiblemente al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en polímeros basados en vinilo obtenidos mediante polimerización por adición de un monómero de vinilo seleccionado de un compuesto de vinilo, un compuesto de vinilideno, un compuesto de vinileno y similares.

<8> La dispersión de pigmento de base acuosa según el aspecto <7> anterior, en el que el polímero basado en vinilo es preferiblemente un polímero basado en vinilo que contiene una unidad constitucional derivada de (a) un monómero que contiene grupo carboxilo y una unidad constitucional derivada de (b) un monómero hidrófobo, y más preferiblemente el polímero basado en vinilo que contiene además una unidad constitucional derivada de (c) un macromonómero.

<9> La dispersión de pigmento de base acuosa según el aspecto <7> u <8> anterior, en la que el polímero basado en vinilo preferiblemente contiene además una unidad constitucional derivada de (d) un monómero no iónico.

<10> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <9> anteriores, en la que el polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo es un polímero basado en vinilo que contiene una unidad constitucional derivada de al menos un monómero que contiene grupo carboxilo seleccionado del grupo que consiste en ácido acrílico y ácido metacrílico, y una unidad constitucional derivada de al menos un monómero hidrófobo seleccionado del grupo que consiste en un monómero de acrilato, un monómero de metacrilato y un monómero que contiene grupo aromático que contiene un grupo alquilo que tiene no menos de 1 y no más de 22 átomos de carbono o un grupo arilo que tiene no menos de 6 y no más de 22 átomos de carbono.

<11> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <8> a <10> anteriores, en la que el contenido de la unidad constitucional derivada del monómero que contiene grupo carboxilo (a) en el polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos del 10% en masa, más preferiblemente no menos

del 20% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 25% en masa, y también es preferiblemente de menos del 75% en masa, más preferiblemente menos del 60% en masa e incluso más preferiblemente menos del 55% en masa.

5 <12> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <8> a <11> anteriores, en la que el contenido de la unidad constitucional derivada del monómero hidrófobo (b) en el polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos del 35% en masa, más preferiblemente no menos del 40% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 45% en masa, y también es preferiblemente de menos del 90% en masa, más preferiblemente menos del 80% en masa e incluso más preferiblemente menos del 75% en masa.

10 <13> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <8> a <12> anteriores, en la que en el caso en el que el polímero insoluble en agua contiene además la unidad constitucional derivada del macromonómero (c) y/o la unidad constitucional derivada del monómero no iónico (d), el contenido de la unidad constitucional derivada del monómero que contiene grupo carboxilo (a) en el polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos del 3% en masa, más preferiblemente no menos del 5% en masa e incluso más preferiblemente no menos de 7% en masa, y también es preferiblemente de no más del 30% en masa, más preferiblemente no más del 28% en masa e incluso más preferiblemente no más del 25% en masa.

20 <14> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <8> a <13> anteriores, en la que en el caso en el que el polímero insoluble en agua contiene además la unidad constitucional derivada del macromonómero (c) y/o la unidad constitucional derivada del monómero no iónico (d), el contenido de la unidad constitucional derivada del monómero hidrófobo (b) en el polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos del 25% en masa, más preferiblemente no menos del 30% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 35% en masa, y también es preferiblemente de no más del 60% en masa, más preferiblemente no más del 55% en masa e incluso más preferiblemente no más del 50% en masa.

30 <15> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <8> a <14> anteriores, en la que en el caso en el que el polímero insoluble en agua contiene además la unidad constitucional derivada del macromonómero (c), el contenido de la unidad constitucional derivada del componente (c) en el polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos del 3% en masa, más preferiblemente no menos del 5% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 8% en masa, y también es preferiblemente de no más del 30% en masa, más preferiblemente no más del 25% en masa e incluso más preferiblemente no más del 20% en masa.

35 <16> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <9> a <15> anteriores, en la que en el caso en el que el polímero insoluble en agua contiene además la unidad constitucional derivada del monómero no iónico (d), el contenido de la unidad constitucional derivada del componente (d) en el polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos del 5% en masa, más preferiblemente no menos del 10% en masa e incluso más preferiblemente no menos del 15% en masa, y también es preferiblemente de no más del 40% en masa, más preferiblemente no más del 35% en masa e incluso más preferiblemente no más del 30% en masa.

45 <17> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <16> anteriores, en la que el peso molecular promedio en número del polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos de 2.000 y más preferiblemente no menos de 5.000, y también es preferiblemente de no más de 20.000 y más preferiblemente no más de 18.000.

50 <18> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <17> anteriores, en la que el grado de neutralización de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua es preferiblemente de no menos del 10% en moles, más preferiblemente no menos del 15% en moles, incluso más preferiblemente no menos del 20% en moles, e incluso aún más preferiblemente no menos del 25% en moles, y también es preferiblemente de no más del 60% en moles, más preferiblemente no más del 55% en moles, incluso más preferiblemente no más del 50% en moles e incluso aún más preferiblemente no más del 45% en moles.

55 <19> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <18> anteriores, en la que el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua es preferiblemente un compuesto que contiene dos o más grupos epoxi en una molécula del mismo, más preferiblemente un compuesto que contiene grupo glicidil éter, e incluso más preferiblemente un compuesto de glicidil éter de un alcohol polihidroxilado que contiene un grupo hidrocarbonado que tiene no menos de 3 y no más de 8 átomos de carbono.

60 <20> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <19> anteriores, en la que el peso molecular del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua es preferiblemente de no menos de 120, más preferiblemente no menos de 150 e incluso más preferiblemente no menos de 200, y también es preferiblemente de no más de 2.000, más preferiblemente no más de 1.500 e incluso más preferiblemente no más de 1.000.

65

<21> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <20> anteriores, en la que el número de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua por molécula del mismo es de no menos de 2 y preferiblemente no menos de 3, y también es preferiblemente de no más de 6 y más preferiblemente no más de 4.

<22> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <21> anteriores, en la que el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua es preferiblemente al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en poliglicidil éteres tales como diglicidil éter de polipropilenglicol, poliglicidil éter de glicerina, poliglicidil éter de glicerol, poliglicidil éter de poliglicerol, poliglicidil éter de trimetilpropano, poliglicidil éter de sorbitol, poliglicidil éter de pentaeritritol, diglicidil éter de resorcinol, diglicidil éter de neopentilglicol y diglicidil éter de tipo bisfenol A hidrogenado, y más preferiblemente al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en poliglicidil éter de trimetilpropano y poliglicidil éter de pentaeritritol.

<23> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <22> anteriores, en la que el grado de reticulación del polímero insoluble en agua reticulado es preferiblemente de no menos del 5% en moles, más preferiblemente no menos del 10% en moles e incluso más preferiblemente no menos del 15% en moles, y también es preferiblemente de no más del 80% en moles, más preferiblemente no más del 70% en moles e incluso más preferiblemente no más del 60% en moles.

<24> La dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <23> anteriores, para su uso en la impresión por chorro de tinta.

<25> Un procedimiento para producir una tinta de base acuosa, que incluye las siguientes etapas 1 a 4:

etapa 1: neutralizar un polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo con un hidróxido de metal alcalino;

etapa 2: mezclar y dispersar el polímero insoluble en agua neutralizado obtenido en la etapa 1 y un pigmento en un medio acuoso para obtener una dispersión en agua de pigmento A;

etapa 3: someter la dispersión en agua de pigmento A obtenida en la etapa 2 a un tratamiento de reticulación con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua para obtener una dispersión de pigmento de base acuosa B que incluye el polímero insoluble en agua reticulado; y

etapa 4: mezclar la dispersión de pigmento de base acuosa B obtenida en la etapa 3 con un disolvente orgánico para obtener la tinta de base acuosa,

representando dicha tinta de base acuosa que satisface las siguientes condiciones 1 y 2 una relación entre el índice de acidez y el grado de neutralización del polímero insoluble en agua en la etapa 1 y el grado de reticulación del polímero insoluble en agua en la etapa 3:

condición 1: un valor calculado según la fórmula:

$$\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})]/100\} \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$

que es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g; y

condición 2: un valor calculado según la fórmula:

$$[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$

que es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g,

en el que el grado de neutralización significa una razón del número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua  $[(\text{número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino})/(\text{número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua})]$ , y el grado de reticulación significa una razón del número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua  $[(\text{número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua})/(\text{número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua})]$ .

<26> El procedimiento para producir una tinta de base acuosa según el aspecto <25> anterior, en el que el valor de  $\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})]/100\} \times (\text{índice de acidez del grupo carboxilo que contiene polímero insoluble en agua})$  es preferiblemente de no menos de 35 mg de KOH/g, más preferiblemente

no menos de 40 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no menos de 45 mg de KOH/g, incluso aún más preferiblemente no menos de 48 mg de KOH/g, todavía incluso más preferiblemente no menos de 55 mg de KOH/g y todavía incluso aún más preferiblemente no menos de 65 mg de KOH/g, y también es de no más de 130 mg de KOH/g, preferiblemente no más de 120 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 100 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente no más de 90 mg de KOH/g.

<27> El procedimiento para producir una tinta de base acuosa según el aspecto <25> o <26> anterior, en el que el valor de  $[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo})$  es preferiblemente de no menos de 60 mg de KOH/g, más preferiblemente no menos de 65 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no menos de 70 mg de KOH/g e incluso aún más preferiblemente no menos de 80 mg de KOH/g, y también es preferiblemente de no más de más de 120 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 110 mg de KOH/g, aún más preferiblemente no más de 100 mg de KOH/g e incluso aún más preferiblemente no más de 90 mg de KOH/g.

<28> El procedimiento para producir una tinta de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <25> a <27> anteriores, en el que la tinta de base acuosa satisface además la siguiente condición 3:

condición 3: un valor calculado según la fórmula:

$[(\text{grado de reticulación})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo})$

que es de no menos de 40 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g.

<29> El procedimiento para producir una tinta de base acuosa según el aspecto <28> anterior, en el que el valor de  $[(\text{grado de reticulación})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo})$  es preferiblemente de no menos de 45 mg de KOH/g, más preferiblemente no menos de 50 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente no menos de 55 mg de KOH/g, y también es preferiblemente de no más de 100 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 90 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente no más de 80 mg de KOH/g e incluso aún más preferiblemente no más de 75 mg de KOH/g.

<30> El procedimiento para producir una tinta de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <25> a <29> anteriores, en el que el índice de acidez del polímero insoluble en agua en la etapa 1 es preferiblemente de no menos de 200 mg de KOH/g y más preferiblemente no menos de 220 mg de KOH/g, y también es preferiblemente de no más de 320 mg de KOH/g, más preferiblemente no más de 300 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente no más de 270 mg de KOH/g.

<31> El procedimiento para producir una tinta de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <25> a <30> anteriores, en el que el grado de neutralización de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua en la etapa 1 es preferiblemente de no menos más del 10% en moles, más preferiblemente no menos del 15% en moles, incluso más preferiblemente no menos del 20% en moles e incluso aún más preferiblemente no menos del 25% en moles, y también es preferiblemente de no más del 60% en moles, más preferiblemente no más del 55% en moles, incluso más preferiblemente no más del 50% en moles e incluso aún más preferiblemente no más del 45% en moles.

<32> El procedimiento para producir una tinta de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <25> a <31> anteriores, en el que el grado de reticulación del polímero insoluble en agua reticulado en la etapa 3 es preferiblemente de no menos del 5% en moles, más preferiblemente no menos del 10% en moles e incluso más preferiblemente no menos del 15% en moles, y también es preferiblemente de no más del 80% en moles, más preferiblemente no más del 70% en moles e incluso más preferiblemente no más del 60% en moles.

<33> Un uso de la dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <23> anteriores, para una tinta de base acuosa.

<34> Un uso de la dispersión de pigmento de base acuosa según uno cualquiera de los aspectos <1> a <23> anteriores, para una tinta de base acuosa para impresión por chorro de tinta.

## Ejemplos

En los siguientes ejemplos de producción, ejemplos y ejemplos comparativos, etc., la(s) "parte(s)" y "%" indican "parte(s) en masa" y "% en masa", respectivamente, a menos que se especifiquen de otro modo.

(1) Medición del peso molecular promedio en número de polímero insoluble en agua

Se midió el peso molecular promedio en número del polímero insoluble en agua mediante un método de cromatografía en gel [aparato de CPG: "HLC-8120GPC" disponible de Tosoh Corporation; columna: "TSK-GEL,  $\alpha$ -M" x 2; disponible de Tosoh Corporation; velocidad de flujo: 1 ml/min] usando N,N-dimetilformamida (para cromatografía

de líquidos de alta resolución) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., en el que se disolvieron ácido fosfórico (reactivo garantizado) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd. y bromuro de litio (reactivo) disponible de Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., en cantidades de 60 mmol/l y 50 mmol/l, respectivamente, como eluyente, y usando un poliestireno monodisperso que tiene un peso molecular conocido como sustancia patrón de referencia.

(2) Medición de tamaños de partícula promedio de partículas de polímero insolubles en agua y partículas de polímero que contienen pigmento

Se sometieron las partículas a análisis de cumulantes usando un sistema de análisis de partículas por láser "ELS-8000" disponible de Otsuka Electric Co., Ltd., para medir un tamaño de partícula promedio de las mismas. Se realizó la medición en condiciones que incluyen una temperatura de 25°C, un ángulo entre la luz incidente y el detector de 90° y un número acumulativo de 100 veces, y se introdujo el índice de refracción del agua (1,333) en el sistema de análisis como índice de refracción del medio de dispersión. Además, se realizó la medición diluyendo la dispersión con agua para ajustar la concentración de la dispersión que iba a medirse al  $5 \times 10^{-3}\%$  en masa en términos del contenido de sólidos de la misma.

(3) Medición del contenido de sólidos de dispersión en agua de pigmento

Se pesó sulfato de sodio secado hasta peso constante en un desecador en una cantidad de 10,0 g y se cargó en un recipiente de polipropileno de 30 ml ( $\phi$ : 40 mm; altura: 30 mm), y se añadió al recipiente aproximadamente 1,0 g de una muestra. Se mezcló el contenido del recipiente y luego se pesó con precisión. Se mantuvo la mezcla resultante en el recipiente a 105°C durante 2 horas para retirar los componentes volátiles de la misma y se dejó en reposo además en un desecador durante 15 minutos para medir la masa de la misma. La masa de la muestra así medida después de retirar los componentes volátiles de la misma se consideró la masa de componentes sólidos en la misma. Se calculó el contenido de sólidos de la muestra dividiendo la masa de los componentes sólidos entre la masa de la muestra cargada inicialmente.

(4) Medición de la tasa de solubilidad en agua del compuesto epoxídico

Se cargó un tubo de vidrio (25 mm  $\phi$  de diámetro x 250 mm de altura) con 90 partes en masa de agua sometida a intercambio iónico y 10 partes en masa de un agente de reticulación a temperatura ambiente (25°C). Se dejó en reposo el tubo de vidrio así cargado durante 1 hora en un baño termostático controlado a una temperatura del agua de 25°C. A continuación, se agitó vigorosamente el contenido del tubo de vidrio durante 1 minuto, y se puso de nuevo el tubo de vidrio en el baño termostático, seguido por dejar que el tubo de vidrio estuviera en reposo en el baño durante 10 minutos. Luego, se midió la masa de componentes no disueltos en el contenido del tubo de vidrio para calcular una tasa de solubilidad en agua (% en masa) del compuesto epoxídico como agente de reticulación.

<Preparación del dispersante de polímero>

Ejemplo de preparación 1

Se mezclaron cuarenta y seis (46) partes de ácido metacrílico (reactivo) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 94 partes de estireno (reactivo) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 40 partes de un macrómero de estireno "AS-6S" (nombre comercial; peso molecular promedio en número: 6.000; contenido de sólidos: 50%; 20 partes como cantidad de componentes sólidos) disponible de Toagosei Co., Ltd., y 40 partes de monometacrilato de polipropilenglicol "BLEMNER PP-800" (nombre comercial; número molar promedio de adición de óxido de propileno: 13; grupo de extremo: grupo hidroxilo) disponible de NOF Corporation, para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de metil etil cetona (MEK) y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 parte del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" (nombre comercial; 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., en un embudo de goteo. En una atmósfera de nitrógeno, se calentó hasta 65°C la disolución mezclada en el recipiente de reacción mientras se agitaba, y luego se añadió gota a gota la disolución mezclada en el embudo de goteo a la misma durante 3 horas. Después del transcurso de 2 horas desde que se completó la adición gota a gota mientras se mantenía la disolución mezclada resultante a una temperatura de 65°C, se añadió a la disolución mezclada una disolución preparada disolviendo 0,3 partes del iniciador de polimerización mencionado anteriormente en 5 partes de MEK, y se envejeció adicionalmente la disolución de reacción resultante a 65°C durante 2 horas y luego a 70°C durante 2 horas para obtener de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (a) (peso molecular promedio en número del polímero: 11.000).



## Ejemplo de preparación 2

Se mezclaron setenta y cuatro (74) partes de ácido metacrílico disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 66 partes de estireno disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 40 partes del macrómero de estireno mencionado anteriormente "AS-6S" (20 partes como cantidad de componentes sólidos) y 40 partes del monometacrilato de polipropilenglicol mencionado anteriormente "BLEMNER PP-800" para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de MEK y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 parte del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" en un embudo de goteo. Se llevó a cabo el procedimiento posterior de la misma manera que en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (b) (peso molecular promedio en número del polímero: 12.000).

## Ejemplo de preparación 3

Se mezclaron ciento catorce (114) partes de ácido metacrílico disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 26 partes de estireno disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 40 partes del macrómero de estireno mencionado anteriormente "AS-6S" (20 partes como la cantidad de componentes sólidos) y 40 partes del monometacrilato de polipropilenglicol mencionado anteriormente "BLEMNER PP-800" para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de MEK y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 partes del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" en un embudo de goteo. Se llevó a cabo el procedimiento posterior de la misma manera que en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (c) (peso molecular promedio en número del polímero: 12.500).

## Ejemplo de preparación 4

Se mezclaron treinta y nueve (39) partes de ácido acrílico (reactivo) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 151 partes de estireno disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., y 10 partes de  $\alpha$ -metilestireno (reactivo) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de MEK y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 partes del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" en un embudo de goteo. Se llevó a cabo el procedimiento posterior de la misma manera que en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (d) (peso molecular promedio en número del polímero: 11.000).

## Ejemplo de preparación 5

Se mezclaron cincuenta y cinco (55) partes de ácido acrílico disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 136 partes de estireno disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., y 9 partes de  $\alpha$ -metilestireno disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de MEK y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 partes del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" en un embudo de goteo. Se llevó a cabo el procedimiento posterior de la misma manera que en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (e) (peso molecular promedio en número del polímero:

12.500).

#### Ejemplo de preparación 6

5 Se mezclaron sesenta y dos (62) partes de ácido acrílico disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 129 partes de estireno disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., y 9 partes de  $\alpha$ -metilestireno (reactivo) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de MEK y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se  
10 mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 partes del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" en un embudo de goteo. Se llevó a cabo el procedimiento posterior de la misma manera que en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (f) (peso molecular promedio en número del polímero: 12.500).

#### 20 Ejemplo de preparación 7

Se mezclaron setenta y siete (77) partes de ácido acrílico disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 114 partes de estireno disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., y 9 partes de  $\alpha$ -metilestireno (reactivo) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de MEK y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se  
25 mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

30 Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 partes del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" en un embudo de goteo. Se llevó a cabo el procedimiento posterior de la misma manera que en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (g) (peso molecular promedio en número del polímero: 13.500).

#### Ejemplo de preparación 8

35 Se mezclaron noventa y cinco (95) partes de ácido acrílico disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 96 partes de estireno disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., y 9 partes de  $\alpha$ -metilestireno disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de MEK y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

45 Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 partes del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" en un embudo de goteo. Se llevó a cabo el procedimiento posterior de la misma manera que en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (h) (peso molecular promedio en número del polímero: 13.500).

#### Ejemplo de preparación 9

55 Se mezclaron setenta y cuatro (74) partes de ácido metacrílico disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 66 partes de metacrilato de bencilo (reactivo) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 40 partes del macrómero de estireno mencionado anteriormente "AS-6S" (20 partes como la cantidad de componentes sólidos) y 40 partes del monometacrilato de polipropilenglicol mencionado anteriormente "BLEMMER PP-800" para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de MEK y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del  
60 recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 partes del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" en un embudo de goteo. Se llevó a

cabo el procedimiento posterior de la misma manera que en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (i) (peso molecular promedio en número del polímero: 13.500).

#### 5 Ejemplo de preparación 10

Se mezclaron ciento catorce (114) partes de ácido metacrílico disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 26 partes de metacrilato de bencilo disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 40 partes del macrómero de estireno mencionado anteriormente "AS-6S" (20 partes como la cantidad de componentes sólidos) y 40 partes del monometacrilato de polipropilenglicol mencionado anteriormente "BLEMMER PP-800" para preparar una disolución de mezcla de monómero. Se cargaron veinte (20) partes de MEK y 0,3 partes de 2-mercaptoetanol como agente de transferencia de cadena, así como el 10% de la disolución de mezcla de monómero preparada anteriormente, en un recipiente de reacción y se mezclaron entre sí, y luego se reemplazó la atmósfera interior del recipiente de reacción totalmente por gas nitrógeno.

Por separado, se cargó una disolución mezclada preparada mezclando el 90% restante de la disolución de mezcla de monómero, 0,27 partes del agente de transferencia de cadena mencionado anteriormente, 60 partes de MEK y 2,2 partes de un iniciador de polimerización por radicales de base azoica "V-65" en un embudo de goteo. Se llevó a cabo el procedimiento posterior de la misma manera que en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una disolución de polímero que contiene grupo carboxilo (j) (peso molecular promedio en número del polímero: 14.500).

<Producción de dispersión en agua de pigmento>

#### 25 Ejemplo de producción 1

Se mezclaron veinticinco (25) partes del polímero producido mediante el secado de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 1 a presión reducida en 78,6 partes de MEK. Luego, se añadieron 6,3 partes de una disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N (contenido de sólidos de hidróxido de sodio: 16,9%; para valoración) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., en la disolución mezclada resultante para neutralizar el polímero de tal manera que la razón del número de moles de hidróxido de sodio con respecto al número de moles de grupos carboxilo del polímero fue del 40% (grado de neutralización: 40%). Además, se añadieron 400 partes de agua sometida a intercambio iónico y luego 100 partes de un pigmento cian "TGR-SD" (nombre comercial; C.I. Pigment Blue 15:3) disponible de DIC Corporation a la mezcla resultante. Se agitó la mezcla así obtenida a 20°C durante 60 minutos usando un dispositivo "ULTRA DISPER" (nombre comercial) disponible de Asada Iron Works Co., Ltd., mientras se hacía funcionar una cuchilla dispersora del mismo a una velocidad de rotación de 7000 rpm.

Se dispersó la mezcla resultante a una presión de 200 MPa usando un dispositivo "Microfluidizer" (nombre comercial) disponible de Microfluidics Corporation haciendo pasar la mezcla a través del dispositivo 10 veces. Se mezcló la dispersión obtenida con 250 partes de agua sometida a intercambio iónico y se agitó conjuntamente, y luego se dejó en reposo a 60°C bajo presión reducida para retirar por completo la MEK de la misma, seguido de la retirada adicional de una parte del agua de la misma. Se sometió la dispersión resultante a filtración usando una jeringa sin aguja de 25 ml de capacidad disponible de Terumo Corporation equipada con un filtro de 5 µm (membrana de acetilcelulosa; diámetro exterior: 2,5 cm) disponible de FUJIFILM Corporation para retirar partículas gruesas de la misma, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 1 que tenía un contenido de sólidos del 20%.

#### Ejemplo de producción 2

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 1, excepto en que se usaron 25 partes de un polímero producido mediante el secado de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 2 a presión reducida en lugar de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 1, así como también se usaron 5,1 partes (grado de neutralización: 20%) de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N (contenido de sólidos de hidróxido de sodio: 16,9%; para valoración) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., en lugar de 6,3 partes de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 2.

#### Ejemplos de producción 3 y 4

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 2, excepto en que se usaron 7,6 partes (grado de neutralización: 30%) o 10,1 partes (grado de neutralización: 40%) de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N en lugar de 5,1 partes de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo dispersiones en agua de pigmento 3 y 4.

#### 65 Ejemplo de producción 5

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 4, excepto en que se usaron 10,1 partes (grado de neutralización: 40%) de una disolución acuosa de hidróxido de potasio 5 N (contenido de sólidos de hidróxido de potasio: 23,1%; para valoración) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., en lugar de 10,1 partes de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 5.

5

Ejemplo de producción 6

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 2, excepto en que se usaron 4,3 partes (grado de neutralización: 40%) de trietilamina en lugar de 5,1 partes de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 6.

10

Ejemplos de producción 7 a 9

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 2, excepto en que se usaron 12,7 partes (grado de neutralización: 50%), 15,2 partes (grado de neutralización: 60%) o 25,4 partes (grado de neutralización: 100%) de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N en lugar de 5,1 partes de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo dispersiones en agua de pigmento 7 a 9.

15

Ejemplo de producción 10

20

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 6, excepto en que se usaron 10,8 partes (grado de neutralización: 100%) de trietilamina en lugar de 4,3 partes de trietilamina, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 10.

25

Ejemplo de producción 11

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 1, excepto en que se usaron 25 partes de un polímero producido mediante el secado de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 3 a presión reducida en lugar de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 1, así como se usaron 15,6 partes (grado de neutralización: 40%) de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 11.

30

Ejemplo de producción 12

35

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 1, excepto en que se usaron 25 partes de un polímero producido mediante el secado de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 4 a presión reducida en lugar de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 1, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 12.

40

Ejemplo de producción 13

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 12, excepto en que se usaron 25 partes de un polímero producido mediante el secado de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 5 a presión reducida en lugar de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 4, así como se usaron 9,0 partes (grado de neutralización: 40%) de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 13.

45

Ejemplo de producción 14

50

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 12, excepto en que se usaron 25 partes de un polímero producido mediante el secado de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 6 a presión reducida en lugar de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 4, así como se usaron 10,1 partes (grado de neutralización: 40%) de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 14.

55

Ejemplo de producción 15

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 12, excepto en que se usaron 25 partes de un polímero producido mediante el secado de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 7 a presión reducida en lugar de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 4, así como se usaron 12,7 partes (grado de neutralización: 40%) de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 15.

60

Ejemplo de producción 16

65

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 12, excepto en que se usaron 25 partes de un

polímero producido mediante el secado de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 8 a presión reducida en lugar de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 4, así como se usaron 15,6 partes (grado de neutralización: 40%) de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 16.

5

#### Ejemplo de producción 17

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 1, excepto en que se usaron 25 partes de un polímero producido mediante el secado de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 10 a presión reducida en lugar de la disolución de polímero obtenida en el ejemplo de preparación 1, así como se usaron 10,2 partes (grado de neutralización: 40%) de una disolución acuosa de hidróxido de potasio 5 N (para valoración) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., en lugar de 6,3 partes de la disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 17.

10

#### Ejemplo de producción 18

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de producción 1, excepto en que se usaron 100 partes de un pigmento negro de humo "Monarch 880" disponible de Cabot Specialty Chemicals Inc., en lugar de 100 partes del pigmento cian, obteniéndose de ese modo una dispersión en agua de pigmento 18.

20

<Producción de dispersión de pigmento de base acuosa>

#### Ejemplo 1

Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 2 obtenida en el ejemplo de producción 2 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron al frasco 0,72 partes de poliglicidil éter de trimetilpropano "DENACOL EX-321" (peso molecular: 302; índice de epoxi: 140; tasa de solubilidad en agua: 27%) como agente de reticulación que contiene tres grupos epoxi en una molécula del mismo disponible de Nagase ChemteX Corporation, seguido de sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después del transcurso de 5 horas, se enfrió el contenido del frasco hasta temperatura ambiente y luego se sometió a filtración usando una jeringa sin aguja de 25 ml de capacidad disponible de Terumo Corporation equipada con un filtro de 5 µm (membrana de acetilcelulosa; diámetro exterior: 2,5 cm) disponible de FUJIFILM Corporation, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 1.

25

30

35

#### Ejemplo 2

Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 3 obtenida en el ejemplo de producción 3 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca y se añadieron al frasco 0,72 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente como agente de reticulación, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después del transcurso de 5 horas, se enfrió el contenido del frasco hasta temperatura ambiente y luego se sometió a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 2.

40

45

#### Ejemplo 3

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 2, excepto en que se usaron 0,96 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente como agente de reticulación en lugar de 0,72 partes del agente de reticulación, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 3.

50

#### Ejemplo 4

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 2, excepto en que se usaron 1,20 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente como agente de reticulación en lugar de 0,72 partes del agente de reticulación, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 4.

55

#### Ejemplo 5

Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 4 obtenida en el ejemplo de producción 4 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca y se añadieron al frasco 0,48 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente como agente de reticulación, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después del transcurso de 5 horas, se enfrió el contenido del frasco hasta temperatura ambiente y luego se sometió a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 5.

60

65

Ejemplo 6

5 Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 5, excepto en que se usaron 0,60 partes del “DENACOL EX-321” mencionado anteriormente en lugar de 0,48 partes del mismo, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 6.

Ejemplo 7

10 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 5 obtenida en el ejemplo de producción 5 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,6 partes del “DENACOL EX-321” mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después del transcurso de 5 horas, se enfrió el contenido del frasco hasta temperatura ambiente y luego se sometió a filtración de la misma  
15 manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 7.

Ejemplo 8

20 Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 5, excepto en que se usaron 0,98 partes de tetraglicidil éter de pentaeritritol “DENACOL EX-411” (índice de epoxi: 229; insoluble en agua) disponible de Nagase ChemteX Corporation en lugar de 0,48 partes del “DENACOL EX-321” mencionado anteriormente, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 8.

Ejemplos 9 y 10

25 Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 5, excepto en que se usaron 0,84 partes o 0,96 partes del “DENACOL EX-321” mencionado anteriormente en lugar de 0,48 partes del mismo, obteniéndose de ese modo las dispersiones de pigmento de base acuosa 9 y 10.

30 Ejemplo 11

35 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 7 obtenida en el ejemplo de producción 7 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,84 partes del “DENACOL EX-321” mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 11.

Ejemplo comparativo 1

40 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 1 obtenida en el ejemplo de producción 1 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,60 partes del “DENACOL EX-321” mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se  
45 sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa comparativa 1.

Ejemplo comparativo 2

50 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 4 obtenida en el ejemplo de producción 4 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,78 partes de poliglicidil éter de poliglicerol “DENACOL EX-521” (índice de epoxi : 183; tasa de solubilidad en agua: 100%) como agente de reticulación disponible de Nagase ChemteX Corporation al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una  
55 tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa comparativa 2.

Ejemplo comparativo 3

60 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 6 obtenida en el ejemplo de producción 6 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,60 partes del “DENACOL EX-321” mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se  
65 sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa comparativa 3.

## Ejemplo comparativo 4

5 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 7 obtenida en el ejemplo de producción 7 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,96 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa comparativa 4.

## 10 Ejemplo comparativo 5

15 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 8 obtenida en el ejemplo de producción 8 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,72 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa comparativa 5.

## 20 Ejemplo comparativo 6

25 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 9 obtenida en el ejemplo de producción 9 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,72 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 6 comparativa.

## Ejemplo comparativo 7

30 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 10 obtenida en el ejemplo de producción 10 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,72 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa comparativa 7.

## Ejemplo comparativo 8

40 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 11 obtenida en el ejemplo de producción 11 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,96 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa comparativa 8.

## 45 Ejemplo comparativo 9

50 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 12 obtenida en el ejemplo de producción 12 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,45 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa comparativa 9.

## 55 &lt;Pruebas de evaluación para la tinta de base acuosa&gt;

(Preparación de tinta de base acuosa)

60 Se usaron las dispersiones de pigmento de base acuosa respectivas obtenidas en los ejemplos y ejemplos comparativos para preparar una mezcla que contenía el pigmento, glicerina (glicerina concentrada para cosméticos) disponible de Kao Corporation, trietilenglicol (reactivo) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd. y "ACETYLENOL E100" (aducto de 2,4,7,9-tetrametil-5-decino-4,7-diol con 10 moles de óxido de etileno) disponible de Kawaken Fine Chemical Co., Ltd., a concentraciones del 5%, el 5%, el 7% y el 0,5%, respectivamente, sobre la base de la cantidad total de tinta de base acuosa que iba a producirse; y a esto se le añadió agua sometida a intercambio iónico para ajustar la cantidad total de la dispersión resultante al 100%. Se mezcló la dispersión así obtenida íntimamente mientras se agitaba usando un agitador magnético, y luego se sometió a filtración usando una jeringa

sin aguja de 25 ml de capacidad equipada con un filtro de 1,2 µm (membrana de acetilcelulosa; diámetro exterior: 2,5 cm) disponible de FUJIFILM Corporation, obteniéndose de ese modo una tinta de base acuosa.

5 Usando la tinta de base acuosa así obtenida, se llevaron a cabo los siguientes experimentos 1 a 4 para evaluar las propiedades de la tinta de base acuosa. Los resultados se muestran en las tablas 1 y 2.

Experimento 1 (Evaluación de las propiedades de expulsión)

10 Se cargó la tinta de base acuosa obtenida anteriormente en una impresora de chorro de tinta "modelo n.º: EM-930C" (tipo piezoeléctrico) disponible de Seiko Epson Corporation, para realizar una impresión de imagen sólida completa (modo Fino) en 100 hojas de papel normal. Se observó la imagen sólida en la hoja impresa número 100 para contar el número de líneas blancas (rayas blancas) sobre la misma (correspondiente al número de boquillas desde las cuales no se expulsó tinta). A continuación, después de someter las boquillas a la operación de limpieza, se realizó  
15 adicionalmente la impresión de imagen sólida completa en 100 hojas adicionales de papel normal, y se observó de nuevo la imagen sólida en la hoja impresa número 100 para contar el número de líneas blancas producidas por anchura de la boquilla de expulsión. Se evaluaron las propiedades de expulsión de la tinta de base acuosa según las siguientes clasificaciones.

20 (Clasificaciones de evaluación)

A: Las imágenes sólidas tanto en la hoja impresa número 100 como en la hoja impresa número 200 no presentaban líneas blancas.

25 B: Se reconoció la aparición de 2 líneas blancas o menos en las imágenes sólidas en la hoja impresa número 100 y la hoja impresa número 200.

C: Se reconoció la aparición de 3 a 5 líneas blancas en la imagen sólida en la hoja impresa número 100 o en la hoja impresa número 200.

30 D: Se reconoció la aparición de 6 líneas blancas o más en la imagen sólida en la hoja impresa número 100 o en la hoja impresa número 200.

Experimento 2 (Evaluación de estabilidad en almacenamiento)

35 Se llenó con las tintas de base acuosa respectivas un vial de rosca disponible de Maruemu Corporation, y se selló herméticamente el vial de tornillo así llenado, con una tapa de rosca y se dejó en reposo en una cámara termostática fijada a cada uno de 20°C y 60°C durante una semana. Luego, se midió el tamaño de partícula promedio de la tinta de base acuosa para calcular una tasa de aumento del tamaño de partícula promedio de la misma según la siguiente  
40 fórmula. Cuanto menor es la tasa de aumento del tamaño de partícula promedio de la tinta de base acuosa, menor es la cantidad de partículas agregadas y, por tanto, más excelente es la estabilidad en almacenamiento de la tinta de base acuosa.

45 
$$\text{Tasa (\%)} \text{ de aumento del tamaño de partícula promedio} = \frac{[(\text{tamaño de partícula promedio de la tinta después del almacenamiento}) - (\text{tamaño de partícula promedio de la dispersión en agua usada para la preparación de la tinta}) / (\text{tamaño de partícula promedio de la dispersión en agua usada para la preparación de la tinta})] \times 100}$$

Experimento 3 (Evaluación para las propiedades de fijación)

50 El patrón de impresión usado en el experimento 1 mencionado anteriormente (Evaluación de las propiedades de expulsión) se imprimió en una hoja de papel estucado "OK Topcoat" disponible de Oji Paper Co., Ltd., en lugar del papel normal, y se dejó en reposo a una temperatura de 23°C y una humedad del 50% durante 24 horas. Luego, el material impreso resultante se sometió a una prueba de solidez al frotamiento en la que la imagen de tinta en el material impreso se frotó con un papel estucado "OK Topcoat" disponible de Oji Paper Co., Ltd., como material de fricción usando un frictómetro "QC-621A" disponible de Imoto Machinery Co., Ltd., 5 veces (por 5 movimientos  
55 alternativos).

Después de la prueba de solidez al frotamiento, se midió la densidad óptica de la tinta transferida sobre el papel estucado usado como material de fricción mediante un espectrofotómetro óptico "SpectroEye" disponible de Sakata  
60 Inx Engineering Co., Ltd.

Cuanto menor es la densidad óptica de la tinta transferida, menor es la cantidad de tinta transferida y, por tanto, más excelentes son las propiedades de fijación de la tinta.

Experimento 4 (Evaluación de la resistencia al agua)

65 El patrón de impresión usado en el experimento 1 mencionado anteriormente (Evaluación de las propiedades de



5 expulsión) se imprimió sobre una hoja de papel y se dejó en reposo a una temperatura de 23°C y una humedad del 50% durante 24 horas. Luego, el material impreso resultante se sometió a una prueba de resistencia al agua en la que la imagen de tinta en la superficie del material impreso se frotó con un bastoncillo de algodón (algodón 100% natural) disponible de Johnson & Johnson K.K. impregnado con agua sometida a intercambio iónico 10 veces (por 10 movimientos alternativos). Después de eso, se midió la densidad óptica de la imagen de tinta en la superficie del material impreso frotado. A medida que se redujo el valor de la densidad óptica, la tinta se deterioró más en cuanto a la resistencia al agua. La resistencia al agua de la tinta se evaluó según las siguientes clasificaciones.

10 (Clasificaciones de evaluación)

Diferencia en la densidad óptica = (densidad óptica de la imagen de tinta en el material impreso después del frotamiento) – (densidad óptica de la imagen de tinta en el material impreso antes del frotamiento)

15 A medida que la diferencia en la densidad óptica entre las imágenes de tinta en el material impreso antes y después del frotamiento se aproxima a 0, la cantidad de tinta frotada se vuelve más pequeña y la tinta presenta una resistencia al agua más excelente.

TABLA 1-1

|   | Ejemplos |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 1        | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    |
| <u>Dispersante de polímero</u>                  |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Ejemplos de preparación                         | 2        | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| Peso molecular promedio en número               | 12000    | 12000 | 12000 | 12000 | 12000 | 12000 | 12000 | 12000 | 12000 | 12000 | 12000 |
| Clase de polímero                               | (b)      | (b)   | (b)   | (b)   | (b)   | (b)   | (b)   | (b)   | (b)   | (b)   | (b)   |
| Índice de acidez del polímero.                  | 240      | 240   | 240   | 240   | 240   | 240   | 240   | 240   | 240   | 240   | 240   |
| Agente de neutralización                        | NaOH     | NaOH  | NaOH  | NaOH  | NaOH  | NaOH  | KOH   | NaOH  | NaOH  | NaOH  | NaOH  |
| <u>Dispersión en agua de pigmento</u>           |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Ejemplos de producción                          | 2        | 3     | 3     | 3     | 4     | 4     | 5     | 4     | 4     | 4     | 7     |
| Grado de neutralización                         | 20       | 30    | 30    | 30    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 50    |
| Cantidad de agente de neutralización (parte(s)) | 5,1      | 7,6   | 7,6   | 7,6   | 10,1  | 10,1  | 10,1  | 10,1  | 10,1  | 10,1  | 12,7  |
| pH antes de la reticulación                     | 6,0      | 6,7   | 6,7   | 6,7   | 6,8   | 6,8   | 6,8   | 6,8   | 6,8   | 6,8   | 6,9   |
| Tamaño de partícula promedio (nm)               | 123      | 105   | 105   | 105   | 100   | 100   | 95    | 100   | 100   | 100   | 93    |

TABLA 1-2

|   | Ejemplos |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | 1        | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     |
| <u>Producción de dispersión en agua de pigmento</u>   |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Agente de reticulación  | EX-321   | EX-321 | EX-321 | EX-321 | EX-321 | EX-321 | EX-321 | EX-411 | EX-321 | EX-321 | EX-321 |
| Grado de reticulación (% en moles)  | 30       | 30     | 40     | 50     | 20     | 25     | 25     | 25     | 35     | 40     | 35     |
| Cantidad de agente de reticulación (parte(s))   | 0,72     | 0,72   | 0,96   | 1,2    | 0,48   | 0,6    | 0,6    | 0,98   | 0,84   | 0,96   | 0,84   |
| pH después de la reticulación   | 7,5      | 7,6    | 8,5    | 9      | 7,4    | 8      | 8      | 8,3    | 8      | 8      | 8,2    |
| (100 - grado de neutralización - grado de reticulación)                                       | 50       | 40     | 30     | 20     | 40     | 35     | 35     | 35     | 25     | 20     | 15     |
| Condición 1 (mg de KOH/g)   | 120      | 96     | 72     | 48     | 96     | 84     | 84     | 84     | 60     | 48     | 36     |
| Condición 2 (mg de KOH/g)   | 48       | 72     | 72     | 72     | 96     | 96     | 96     | 96     | 96     | 96     | 120    |
| Condición 3 (mg de KOH/g)   | 72       | 72     | 96     | 120    | 48     | 60     | 60     | 60     | 84     | 96     | 84     |
| <u>Resultados de evaluación de la tinta</u>   |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Tamaño de partícula promedio (nm) después de hacerse reaccionar con el agente de reticulación | 120      | 110    | 110    | 110    | 100    | 100    | 96     | 100    | 105    | 105    | 95     |
| Evaluación de las propiedades de expulsión (número de líneas blancas)                         | 0        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Evaluación de la estabilidad en almacenamiento (a 20°C)                                       | 5%       | 3%     | 2%     | 1%     | 3%     | 1%     | 2%     | 2%     | 2%     | 2%     | 3%     |
| Evaluación de la estabilidad en almacenamiento (a 60°C)                                       | 10%      | 10%    | 7%     | 10%    | 10%    | 1%     | 5%     | 2%     | 2%     | 3%     | 5%     |
| Evaluación de las propiedades de fijación   | 0,25     | 0,13   | 0,15   | 0,21   | 0,18   | 0,1    | 0,13   | 0,15   | 0,17   | 0,2    | 0,25   |
| Evaluación de la resistencia al agua  | -0,15    | -0,22  | -0,15  | -0,15  | -0,1   | -0,1   | -0,15  | -0,12  | -0,12  | -0,15  | -0,18  |

TABLA 2-1

|   | Ejemplos comparativos |       |              |       |       |       |              |       |       |
|---|-----------------------|-------|--------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|
|   | 1                     | 2     | 3            | 4     | 5     | 6     | 7            | 8     | 9     |
| <u>Dispersante de polímero</u>                  |                       |       |              |       |       |       |              |       |       |
| Ejemplos de preparación                         | 1                     | 2     | 2            | 2     | 2     | 2     | 2            | 3     | 4     |
| Peso molecular promedio en número               | 11000                 | 12000 | 12000        | 12000 | 12000 | 12000 | 12000        | 12500 | 11000 |
| Clase de polímero                               | (a)                   | (b)   | (b)          | (b)   | (b)   | (b)   | (b)          | (c)   | (d)   |
| Índice de acidez del polímero                   | 150                   | 240   | 240          | 240   | 240   | 240   | 240          | 370   | 150   |
| Agente de neutralización                        | NaOH                  | NaOH  | Trietilamina | NaOH  | NaOH  | NaOH  | Trietilamina | NaOH  | NaOH  |
| <u>Dispersión en agua de pigmento</u>           |                       |       |              |       |       |       |              |       |       |
| Ejemplos de producción                          | 1                     | 4     | 6            | 7     | 8     | 9     | 10           | 11    | 12    |
| Grado de neutralización                         | 40                    | 40    | 40           | 50    | 60    | 100   | 100          | 40    | 40    |
| Cantidad de agente de neutralización (parte(s)) | 6,3                   | 10,1  | 4,3          | 12,7  | 15,2  | 25,4  | 10,8         | 15,6  | 6,3   |
| pH antes de la reticulación                     | 7,1                   | 6,8   | 6,2          | 6,9   | 7,0   | 8,9   | 6,8          | 6,4   | 7,1   |
| Tamaño de partícula promedio (nm)               | 131                   | 100   | 140          | 93    | 95    | 140   | 125          | 130   | 111   |

TABLA 2-2

|   | Ejemplos comparativos |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | 1                     | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
| <u>Producción de dispersión en agua de pigmento</u>   |                       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Agente de reticulación  | EX-321                | EX-521 | EX-321 | EX-321 | EX-321 | EX-321 | EX-321 | EX-321 | EX-321 |
| Grado de reticulación (% en moles)  | 40                    | 25     | 25     | 40     | 30     | 30     | 30     | 30     | 30     |
| Cantidad de agente de reticulación (parte(s))   | 0,6                   | 0,78   | 0,6    | 0,96   | 0,72   | 0,72   | 0,72   | 0,96   | 0,45   |
| pH después de la reticulación   | 8,8                   | 7,9    | 7,6    | 8,2    | 9,2    | 9,8    | 8,2    | 7,6,   | 8,2    |
| (100 - grado de neutralización - grado de reticulación)                                       | 20                    | 35     | 35     | 10     | 10     | -30    | -30    | 30     | 30     |
| Condición 1 (mg de KOH/g)   | 30                    | 84     | 84     | 24     | 24     | -72    | -72    | 111    | 45     |
| Condición 2 (mg de KOH/g)   | 60                    | 96     | 96     | 120    | 144    | 240    | 240    | 148    | 60     |
| Condición 3 (mg de KOH/g)   | 60                    | 60     | 60     | 96     | 72     | 72     | 72     | 111    | 45     |
| <u>Resultados de evaluación de la tinta</u>   |                       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Tamaño de partícula promedio (nm) después de hacerse reaccionar con el agente de reticulación | 130                   | 100    | 150    | 95     | 100    | 139    | 140    | 140    | 110    |
| Evaluación de las propiedades de expulsión (número de líneas blancas)                         | 4                     | 7      | 10     | 3      | 0      | 8      | 10     | 10     | 2      |
| Evaluación de la estabilidad en almacenamiento (a 20°C)                                       | 5%                    | 5%     | 5%     | 3%     | 3%     | 5%     | 8%     | 5%     | 2%     |
| Evaluación de la estabilidad en almacenamiento (a 60°C)                                       | 16%                   | 25%    | 30%    | 7%     | 10%    | 15%    | 35%    | 15%    | 10%    |
| Evaluación de las propiedades de fijación   | 0,3                   | 0,3    | 0,35   | 0,28   | 0,30   | 0,30   | 0,38   | 0,35   | 0,25   |
| Evaluación de la resistencia al agua  | -0,25                 | -0,25  | -0,25  | -0,23  | -0,28  | -0,30  | -0,32  | -0,35  | -0,15  |

Ejemplo 12

5 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 13 obtenida en el ejemplo de producción 13 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca y se añadieron 0,75 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente como agente de reticulación al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 12.

10 Usando la dispersión de pigmento de base acuosa resultante, se preparó la tinta de base acuosa de la misma manera que se describió anteriormente, y luego se sometió a los experimentos 1 a 4 mencionados anteriormente para evaluar las propiedades de la tinta de base acuosa. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 13

15 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 14 obtenida en el ejemplo de producción 14 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,60 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 13. Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento de evaluación que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 14

25 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 15 obtenida en el ejemplo de producción 15 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,9 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 14. Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento de evaluación que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo comparativo 10

35 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 16 obtenida en el ejemplo de producción 16 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,96 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa comparativa 10. Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento de evaluación que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 15

45 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 17 obtenida en el ejemplo de producción 17 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,60 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 15. Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento de evaluación que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Ejemplo 16

55 Se llenó con cien (100) partes de la dispersión en agua de pigmento 18 obtenida en el ejemplo de producción 18 (contenido de sólidos: 20%) un frasco de vidrio con cuello de rosca, y se añadieron 0,72 partes del "DENACOL EX-321" mencionado anteriormente al frasco, seguido del sellado hermético del frasco con una tapa de rosca. Se calentó el contenido del frasco a 70°C durante 5 horas mientras se agitaba con un agitador. Después de eso, se sometió el contenido del frasco a filtración de la misma manera que en el ejemplo 1, obteniéndose de ese modo una dispersión de pigmento de base acuosa 16. Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento de evaluación que en el ejemplo 12. Los resultados se muestran en la tabla 3.

TABLA 3-1

|   | Ejemplos |       |       | Ejemplo comparativo | Ejemplos |       |
|---|----------|-------|-------|---------------------|----------|-------|
|   | 12       | 13    | 14    |                     | 15       | 16    |
| <u>Dispersante de polímero</u>                  |          |       |       | 10                  |          |       |
| Ejemplos de preparación                         | 5        | 6     | 7     | 8                   | 9        | 10    |
| Peso molecular promedio en número               | 12500    | 12500 | 13500 | 13500               | 13500    | 14500 |
| Clase de polímero                               | (e)      | (f)   | (g)   | (h)                 | (i)      | (j)   |
| Índice de acidez del polímero.                  | 214      | 240   | 300   | 370                 | 241      | 241   |
| Agente de neutralización                        | NaOH     | NaOH  | NaOH  | NaOH                | KOH      | NaOH  |
| <u>Dispersión en agua de pigmento</u>           |          |       |       |                     |          |       |
| Ejemplos de producción                          | 13       | 14    | 15    | 16                  | 17       | 18    |
| Grado de neutralización                         | 40       | 40    | 40    | 40                  | 40       | 40    |
| Cantidad de agente de neutralización (parte(s)) | 9,0      | 10,1  | 12,7  | 15,6                | 10,2     | 10,2  |
| pH antes de la reticulación                     | 6,6      | 6,5   | 6,4   | 6,4                 | 6,4      | 6,3   |
| Tamaño de partícula promedio (nm)               | 89       | 88    | 95    | 100                 | 94       | 100   |

TABLA 3-2

|   | Ejemplos |        | Ejemplo comparativo |        |        | Ejemplos |  |
|---|----------|--------|---------------------|--------|--------|----------|--|
|   | 12       | 13     | 14                  | 10     | 15     | 16       |  |
| <u>Producción de dispersión de pigmento de base acuosa.</u>                                   |          |        |                     |        |        |          |  |
| Agente de reticulación  | EX-321   | EX-321 | EX-321              | EX-321 | EX-321 | EX-321   |  |
| Grado de reticulación (% en moles)  | 35       | 25     | 30                  | 30     | 25     | 25       |  |
| Cantidad de agente de reticulación (parte(s))   | 0,75     | 0,6    | 0,9                 | 0,96   | 0,6    | 0,72     |  |
| pH después de la reticulación   | 7,9      | 7,8    | 7,7                 | 7,6    | 7,8    | 7,8      |  |
| (100 - grado de neutralización - grado de reticulación)                                       | 25       | 35     | 30                  | 30     | 35     | 35       |  |
| Condición 1 (mg de KOH/g)   | 54       | 84     | 90                  | 111    | 84     | 84       |  |
| Condición 2 (mg de KOH/g)   | 86       | 96     | 120                 | 148    | 96     | 96       |  |
| Condición 3 (mg de KOH/g)   | 75       | 60     | 90                  | 111    | 60     | 60       |  |
| <u>Resultados de evaluación de la tinta</u>   |          |        |                     |        |        |          |  |
| Tamaño de partícula promedio (nm) después de hacerse reaccionar con el agente de reticulación | 90       | 90     | 100                 | 120    | 95     | 101      |  |
| Evaluación de las propiedades de expulsión (número de líneas blancas)                         | 0        | 0      | 0                   | 7      | 0      | 0        |  |
| Evaluación de la estabilidad en almacenamiento (a 20°C)                                       | 0%       | 0%     | 2%                  | 3%     | 2%     | 2%       |  |
| Evaluación de la estabilidad en almacenamiento (a 60°C)                                       | 3%       | 2%     | 5%                  | 17%    | 8%     | 8%       |  |
| Evaluación de las propiedades de fijación   | 0,07     | 0,05   | 0,06                | 0,25   | 0,1    | 0,07     |  |
| Evaluación de resistencia al agua.  | -0,08    | -0,05  | -0,18               | -0,23  | -0,13  | -0,05    |  |



**Aplicabilidad industrial**

5 Según la presente invención, es posible proporcionar una dispersión de pigmento de base acuosa que tiene no sólo una excelente estabilidad en almacenamiento capaz de suprimir la solidificación de un pigmento o un polímero en las boquillas de expulsión de tinta, sino también excelentes propiedades de expulsión y propiedades de fijación, mientras se mantiene una buena resistencia al agua de la dispersión de pigmento de base acuosa y tinta de base acuosa resultantes como ventaja obtenida usando el pigmento en la misma; y un procedimiento para producir una tinta de base acuosa.

10

## REIVINDICACIONES

1. Dispersión de pigmento de base acuosa que comprende un pigmento, un dispersante de polímero y un medio acuoso en la que el pigmento se dispersa en el medio acuoso usando el dispersante de polímero,
- siendo el dispersante de polímero un polímero insoluble en agua que comprende grupos carboxilo que se neutralizan al menos parcialmente con un hidróxido de metal alcalino, y teniendo una estructura reticulada obtenida haciendo reaccionar una parte de los grupos carboxilo con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua,
- el índice de acidez del polímero insoluble en agua es de no menos de 200 mg de KOH/g y no más de 320 mg de KOH/g,
- satisfaciendo dicha dispersión de pigmento de base acuosa las siguientes condiciones 1 y 2:
- condición 1: un valor calculado según la fórmula:
- $$\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})/100\} \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$
- que es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g; y
- condición 2: un valor calculado según la fórmula:
- $$[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$
- que es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g,
- en la que el grado de neutralización significa una razón del número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)], y el grado de reticulación significa una razón del número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)].
2. Dispersión de pigmento de base acuosa según la reivindicación 1, en la que la dispersión de pigmento de base acuosa satisface además la siguiente condición 3:
- condición 3: un valor calculado según la fórmula:
- $$[(\text{grado de reticulación})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$
- que es de no menos de 40 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g.
3. Dispersión de pigmento de base acuosa según la reivindicación 1 ó 2, en la que el compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua es un compuesto de glicidil éter de un alcohol polihidroxiado que comprende un grupo hidrocarbonado que tiene no menos de 3 y no más de 8 átomos de carbono.
4. Dispersión de pigmento de base acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo es al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en polímeros basados en vinilo obtenidos mediante polimerización por adición de un monómero de vinilo seleccionado de un compuesto de vinilo, un compuesto de vinilideno y un compuesto de vinileno.
5. Dispersión de pigmento de base acuosa según la reivindicación 4, en la que el polímero basado en vinilo es un polímero basado en vinilo que comprende una unidad constitucional derivada de un monómero que contiene grupo carboxilo y una unidad constitucional derivada de un monómero hidrófobo.
6. Dispersión de pigmento de base acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo es un polímero basado en vinilo que comprende una unidad constitucional derivada de al menos un monómero que contiene grupo carboxilo seleccionado

del grupo que consiste en ácido acrílico y ácido metacrílico, y una unidad constitucional derivada de al menos un monómero hidrófobo seleccionado del grupo que consiste en un monómero de acrilato, un monómero de metacrilato y un monómero que contiene grupo aromático que comprende un grupo alquilo que tiene no menos de 1 y no más de 22 átomos de carbono o un grupo arilo que tiene no menos de 6 y no más de 22 átomos de carbono.

7. Dispersión de pigmento de base acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el peso molecular promedio en número del polímero insoluble en agua es de no menos de 2.000 y no más de 20.000.

8. Dispersión de pigmento de base acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el peso molecular del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua es de no menos de 120 y no más de 2.000.

9. Dispersión de pigmento de base acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el grado de reticulación del polímero insoluble en agua reticulado es de no menos del 5% en moles y no más del 80% en moles.

10. Dispersión de pigmento de base acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, para su uso en la impresión por chorro de tinta.

11. Procedimiento para producir una tinta de base acuosa, que comprende las siguientes etapas 1 a 4:

etapa 1: neutralizar un polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo con un hidróxido de metal alcalino, en el que el índice de acidez del polímero insoluble en agua es de no menos de 200 mg de KOH/g y no más de 320 mg de KOH/g;

etapa 2: mezclar y dispersar el polímero insoluble en agua neutralizado obtenido en la etapa 1 y un pigmento en un medio acuoso para obtener una dispersión en agua de pigmento A;

etapa 3: someter la dispersión en agua de pigmento A obtenida en la etapa 2 a un tratamiento de reticulación con un compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua para obtener una dispersión de pigmento de base acuosa B que comprende el polímero insoluble en agua reticulado; y

etapa 4: mezclar la dispersión de pigmento de base acuosa B obtenida en la etapa 3 con un disolvente orgánico para obtener la tinta de base acuosa,

representando dicha tinta de base acuosa que satisface las siguientes condiciones 1 y 2 una relación entre el índice de acidez y el grado de neutralización del polímero insoluble en agua en la etapa 1, y el grado de reticulación del polímero insoluble en agua en la etapa 3:

condición 1: un valor calculado según la fórmula:

$$\{[100 - (\text{grado de neutralización}) - (\text{grado de reticulación})/100\} \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$

que es de no menos de 32 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g; y

condición 2: un valor calculado según la fórmula:

$$[(\text{grado de neutralización})/100] \times (\text{índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo}),$$

que es de no menos de 48 mg de KOH/g y no más de 144 mg de KOH/g,

en el que el grado de neutralización significa una razón del número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares del hidróxido de metal alcalino)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)], y el grado de reticulación significa una razón del número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua con respecto al número de equivalentes molares de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua [(número de equivalentes molares de grupos epoxi del compuesto epoxídico polifuncional insoluble en agua)/(número de equivalentes molares de grupos carboxilo del polímero insoluble en agua)].

12. Procedimiento para producir una tinta de base acuosa según la reivindicación 11, en el que la tinta de base

acuosa satisface además la siguiente condición 3:

condición 3: un valor calculado según la fórmula:

5 [(grado de reticulación)/100] x (índice de acidez del polímero insoluble en agua que contiene grupo carboxilo),

que es de no menos de 40 mg de KOH/g y no más de 130 mg de KOH/g.

10 13. Procedimiento para producir una tinta de base acuosa según la reivindicación 11 ó 12, en el que el grado de neutralización de los grupos carboxilo del polímero insoluble en agua en la etapa 1 es de no menos del 10% en moles y no más del 60% en moles.

15 14. Procedimiento para producir una tinta de base acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el grado de reticulación del polímero insoluble en agua reticulado en la etapa 3 es de no menos del 5% en moles y no más del 80% en moles.

20 15. Uso de la dispersión de pigmento de base acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, para una tinta de base acuosa.