

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 079**

51 Int. Cl.:

C09D 11/322 (2014.01)

C08F 220/06 (2006.01)

C09D 11/38 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2015 E 15176588 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2975093**

54 Título: **Copolímero, tinta acuosa y cartucho de tinta**

30 Prioridad:

16.07.2014 JP 2014145583

03.10.2014 JP 2014204560

12.03.2015 JP 2015049114

14.05.2015 JP 2015099036

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

29.05.2017

73 Titular/es:

**RICOH COMPANY, LTD. (100.0%)
3-6, Nakamagome 1-chome, Ohta-ku
Tokyo 143-8555, JP**

72 Inventor/es:

**HARADA, SHIGEYUKI;
KATOH, KEITA;
FUKUOKA, MASAYUKI;
NAGAI, KAZUKIYO;
KOIZUKA, YUUSUKE;
SHIMADA, TOMOYUKI;
YANAGAWA, YOSHIKI;
SABU, AKIYOSHI;
MATSUYAMA, AKIHIKO y
YAMAZAKI, TAKUYA**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 614 079 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

Copolímero, tinta acuosa y cartucho de tinta

5 **Antecedentes****Campo técnico**

La presente invención se refiere a un copolímero, una tinta acuosa y un cartucho de tinta.

10

Antecedentes de la técnica

Los métodos de registro de inyección de tinta son ventajosos en comparación con otros métodos de registro en que, debido a que el proceso es simple, una coloración plena es sencilla y se pueden obtener unas imágenes de alta definición por medio de un dispositivo que tiene una configuración simple. Por esta razón, el registro de inyección de tinta se está difundiendo ampliamente, desde uso doméstico a uso en oficina, impresión comercial e impresión industrial. En un registro de inyección de tinta de este tipo, se usan principalmente unas composiciones de tinta acuosa que usan un colorante soluble en agua como materiales colorantes. No obstante, su resistencia al agua y su resistencia a la luz son inferiores de tal modo que el revelado de una tinta de pigmento que usa un pigmento insoluble en agua se da con antelación en el lugar del colorante soluble en agua.

15

20

Para la impresión de tinta por inyección de tinta para el uso en oficina, se usan medios de registro, por lo general un papel ordinario, y se demanda una alta densidad de imagen. En general, cuando se imprimen imágenes sobre papel ordinario usando una tinta de pigmento, la tinta de pigmento no permanece sobre la superficie del papel sino que permea al interior del papel, de tal modo que la densidad de pigmento sobre la superficie disminuye y, en consecuencia, la densidad de imagen se reduce. A medida que aumenta la concentración de pigmento en la tinta, aumenta la densidad de imagen. No obstante, la tinta se vuelve viscosa, deteriorando de ese modo la estabilidad de descarga de la tinta.

25

30

Además, el agua que está contenida en la tinta de pigmento hincha la superficie del papel ordinario inmediatamente después de que las gotitas de tinta aterricen sobre el papel. Como resultado, el porcentaje de extensión difiere entre la superficie de arriba y la superficie de debajo del papel, dando lugar de ese modo a que el papel se ondule. Este tipo de fenómeno no crea un problema en la impresión a baja velocidad debido a que la ondulación se cancela a medida que se desarrolla el secado. No obstante, a medida que aumenta la velocidad de impresión, los medios de registro se transfieren antes de que la ondulación se cancele después de la impresión, lo que conduce de forma natural a la aparición de un atasco de papel. Para evitar el atasco de papel, es conveniente la adición de un agente de permeación a una tinta de pigmento para promover que el agua permee al interior del papel. No obstante, la tinta se vuelve hidrófoba por medio del agente, lo que hace difícil asegurar la estabilidad de almacenamiento de la tinta. Asimismo, la tinta de pigmento permea más fácilmente al interior de un medio de registro, disminuyendo adicionalmente de ese modo la densidad de imagen.

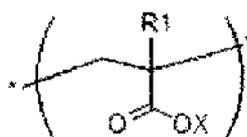
35

40

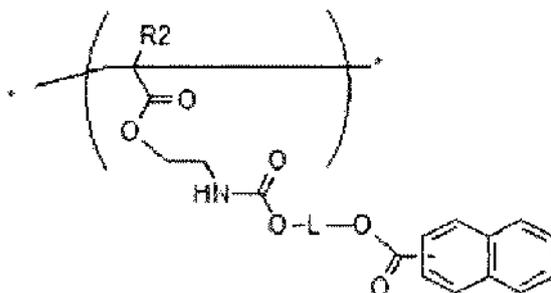
Sumario

De acuerdo con la presente divulgación, se proporciona un copolímero mejorado que incluye una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I y una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II.

45



Fórmula química I



Fórmula química II

50

En la fórmula química I y la fórmula química II, en las que cada uno de R1 y R2, representan de forma independiente átomos de hidrógeno o grupos metilo, X representa un átomo de hidrógeno o un catión, y L representa un grupo alquileo que tiene de 2 a 18 átomos de carbono.

5 **Breve descripción de las varias vistas de los dibujos**

10 Diversos otros objetos, características y ventajas concomitantes de la presente invención se apreciarán más plenamente a medida que los mismos se vayan entendiendo mejor a partir de la descripción detallada cuando se considere en conexión con los dibujos adjuntos, en los que unos caracteres de referencia semejantes designan unas partes correspondientes semejantes por su totalidad y en los que

15 la figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo del cartucho de tinta de acuerdo con una realización de la presente invención;
 la figura 2 es un diagrama que ilustra el cartucho de tinta que se ilustra en la figura 1 que incluye su alojamiento;
 y
 la figura 3 es una gráfica que ilustra el espectro de IR del copolímero CP-1 que se obtiene en el ejemplo 1 que se describe posteriormente;
 la figura 4 es una gráfica que ilustra el espectro de IR del copolímero CP-5 que se obtiene en el ejemplo 5 que se describe posteriormente;
 20 la figura 5 es una gráfica que ilustra el espectro de IR del copolímero CP-7 que se obtiene en el ejemplo 7 que se describe posteriormente;
 la figura 6 es una gráfica que ilustra el espectro de IR del copolímero CP-13 que se obtiene en el ejemplo 13 que se describe posteriormente;
 la figura 7 es una gráfica que ilustra el espectro de IR del copolímero 101 que se obtiene en el ejemplo 101 que se describe posteriormente; y
 25 la figura 8 es una gráfica que ilustra el espectro de IR del copolímero 201 que se obtiene en el ejemplo 201 que se describe posteriormente.

30 **Descripción detallada**

De acuerdo con la presente divulgación, se proporcionan un copolímero para su uso en resinas aglutinantes o en una resina de dispersión de pigmento, una tinta acuosa que contiene el copolímero y un cartucho de tinta para la tinta acuosa.

35 Cuando el copolímero de la presente divulgación se usa como una resina aglutinante en una tinta acuosa, se pueden formar unas imágenes que tienen una alta resolución y claridad sobre diversos medios de registro incluso con alto rendimiento.

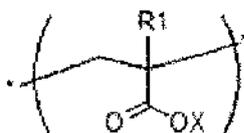
40 Además, si el copolímero de la presente divulgación se usa como una resina de dispersión de un pigmento, el elemento de dispersión obtenido de un pigmento tiene un alto nivel de dispersabilidad y es estable durante un largo tiempo.

45 Además, se logra una alta densidad de imagen por medio de una tinta acuosa incluso sobre un papel ordinario cuando la tinta acuosa usa el copolímero de la presente divulgación. Además, la tinta acuosa tiene una estabilidad de almacenamiento excelente y no da lugar a la formación de perlas incluso con alto rendimiento.

50 Este copolímero tiene una estabilidad de almacenamiento excelente, muestra una alta densidad de imagen para una imagen que se registra sobre un papel ordinario usando el copolímero, y está libre de formación de perlas durante un alto rendimiento. El copolímero es conveniente para su uso en una resina aglutinante de una tinta acuosa para obtener una imagen con alta definición sobre diversos medios de registro y en una resina de dispersión de pigmento con un alto nivel de dispersabilidad durante un largo periodo de tiempo.

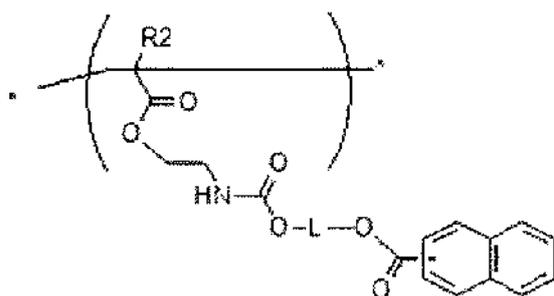
Se describen unas realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos.

55 Una realización (la realización 1) de la presente divulgación es un copolímero que incluye una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I y una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II.



Fórmula química I

60

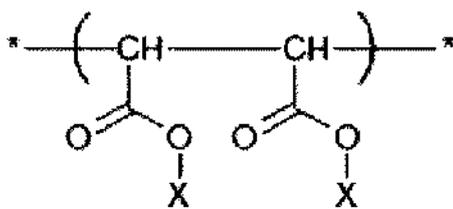


Fórmula química II

5 En la fórmula química I y la fórmula química II, en las que cada uno de R1 y R2, representan de forma independiente átomos de hidrógeno o grupos metilo, X representa un átomo de hidrógeno o un catión, y L representa un grupo alquileo que tiene de 2 a 18 átomos de carbono.

10 La realización 1 de la presente divulgación que se ha descrito en lo que antecede incluye las siguientes realizaciones 2 a 14 para un copolímero, una tinta acuosa y un cartucho de tinta. Estas también se describen con detalle en lo sucesivo.

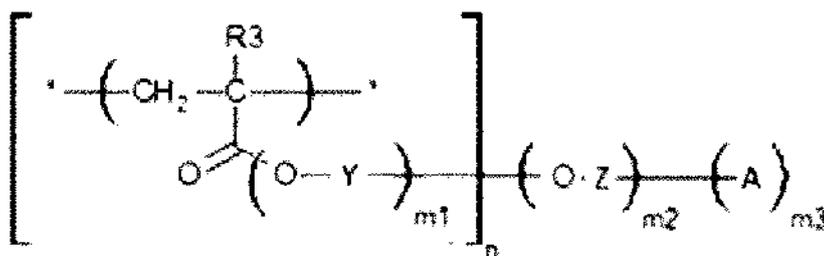
2. El copolímero que se menciona en 1, que comprende adicionalmente una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química III.



Fórmula química III

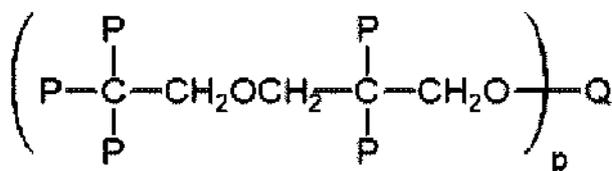
15 En la fórmula química III, cada uno de X, representa de forma independiente un átomo de hidrógeno o un catión.

20 3. El copolímero que se menciona en 1, que incluye adicionalmente una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV y/o una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química V.



Fórmula química IV

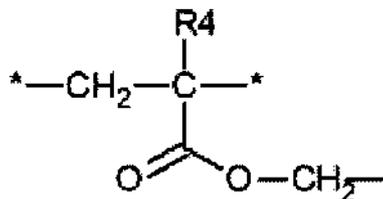
25 En la fórmula química IV, R3 representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, Y representa un grupo orgánico divalente, Z representa un grupo orgánico (n + m3) valente que tiene de 1 a 15 átomos de carbono, preferiblemente de 2 a 10 átomos de carbono, A representa un grupo alquilo monovalente sustituido o no sustituido, un grupo arilo monovalente sustituido o no sustituido o un grupo heteroarilo monovalente sustituido o no sustituido. Un símbolo n varía de 1 a 15, preferiblemente de 2 a 10 y cada uno de m1, m2 y m3, representan de forma independiente 0 o 1.



Fórmula química V

30 En la fórmula química V, un símbolo P se representa mediante la fórmula química VI, un símbolo Q representa un grupo alquileo que tiene de uno a seis átomos de carbono o un grupo orgánico p-valente que tiene de 1 a 6 átomos

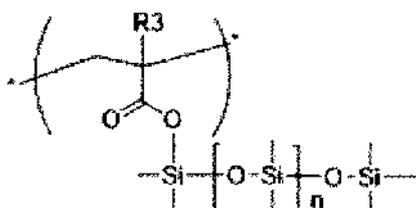
de nitrógeno, de 1 a 6 átomos de oxígeno y de 2 a 40 átomos de hidrógeno, en la que p representa 2 o 3.



Fórmula química VI

5 En la fórmula química VI, R4 representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

4. El copolímero que se menciona en 1, que incluye adicionalmente una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química VII.



10

Fórmula química VII

En la fórmula química VII, R3 representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y n representa un número entero de 2 a 300.

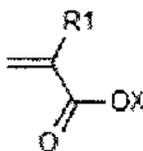
15 5. El copolímero que se menciona en 1, en el que la relación molar de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II varía de 0,5 : 1 a 3 : 1.

20 6. El copolímero que se menciona en 2, en el que la relación molar de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química III varía de 0,25 a 1,5 : 1 : 0,25 a 1,5.

25 7. El copolímero que se menciona en 3, en el que la relación molar de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV varía de 0,5 a 3 : 1 : 0,01 a 0,15.

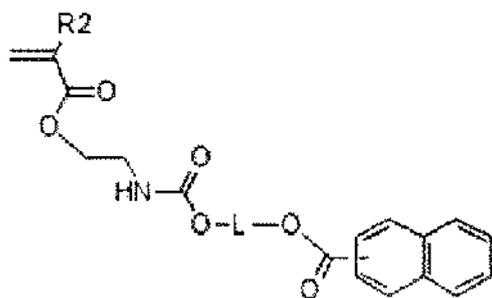
30 8. El copolímero que se menciona en 4, en el que la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química VII representa de un 1 % en peso a un 12 % en peso de la cantidad total del copolímero.

9. El copolímero que se menciona en 1, que se sintetiza a partir del compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química Ia y el compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química IIa.



35

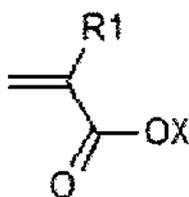
Fórmula química Ia



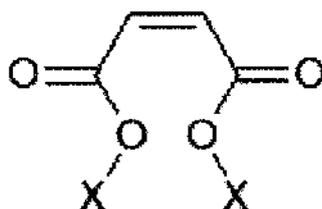
Fórmula química IIa

5 En la fórmula química Ia y la fórmula química IIa, cada uno de R1 y R2, representan de forma independiente átomos de hidrógeno o grupos metilo, X representa un átomo de hidrógeno o un catión, y L representa un grupo alquileo que tiene de 2 a 18 átomos de carbono.

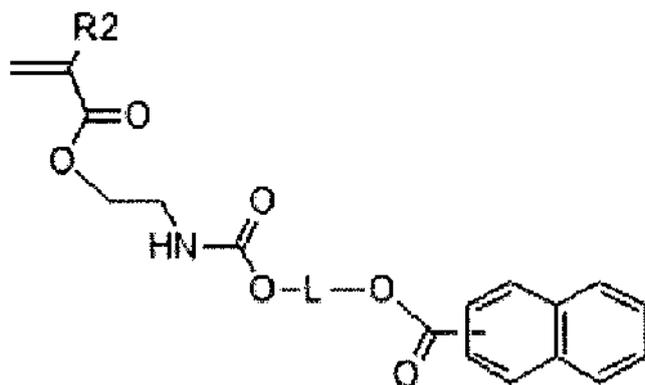
10 El copolímero que se menciona en 2, que se sintetiza a partir del compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química Ia, el compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química IIa, y el compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química IIIa.



Fórmula química Ia



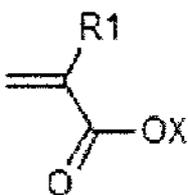
Fórmula química IIa



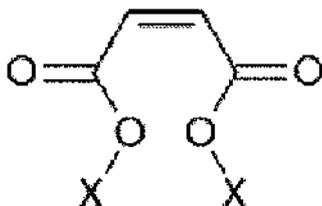
Fórmula química IIIa

15 En la fórmula química Ia, la fórmula química IIa y la fórmula química IIIa, cada uno de R1 y R2, representan de forma independiente átomos de hidrógeno o grupos metilo, X representa un átomo de hidrógeno o un catión, y L representa un grupo alquileo que tiene de 2 a 18 átomos de carbono.

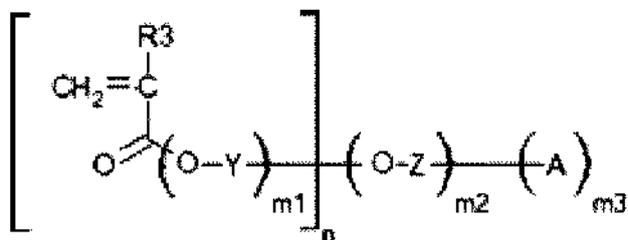
20 11. El copolímero que se menciona en 3, que se sintetiza a partir del compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química Ia, el compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química IIa, y el compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química IVa.



Fórmula química Ia



Fórmula química IIa



Fórmula química IVa

5

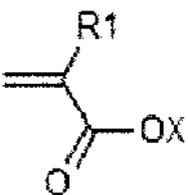
10

15

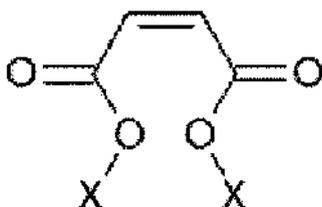
En la fórmula química Ia, la fórmula química IIa y la fórmula química IVa, cada uno de R1, R2 y R3, representan de forma independiente átomos de hidrógeno o grupos metilo, X representa un átomo de hidrógeno o un catión, y L representa un grupo alqueno que tiene de 2 a 18 átomos de carbono. En la fórmula química IV, Y representa un grupo orgánico divalente, un símbolo "Z" representa un grupo orgánico (n + m3) valente que tiene de 1 a 15 átomos de carbono, preferiblemente de 2 a 10 átomos de carbono, un símbolo "A" representa un grupo alquilo monovalente sustituido o no sustituido, un grupo arilo monovalente sustituido o no sustituido o un grupo heteroarilo monovalente sustituido o no sustituido. Un símbolo "n" varía de 1 a 15, preferiblemente de 2 a 10 y cada uno de los símbolos "m1", "m2" y "m3", representan de forma independiente 0 o 1.

12. El copolímero que se menciona en 4, que se sintetiza a partir del compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química Ia, el compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química IIa, y el compuesto que se representa mediante la siguiente fórmula química VIIa.

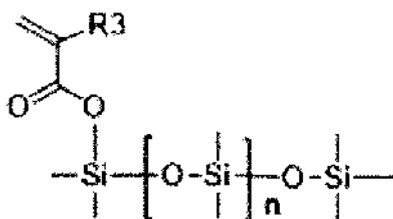
20



Fórmula química Ia



Fórmula química IIa



Fórmula química VIIa

En la fórmula química Ia, la fórmula química IIa y la fórmula química VIIa, cada uno de R1, R2 y R3, representan de forma independiente átomos de hidrógeno o grupos metilo, X representa un átomo de hidrógeno o un catión, y L representa un grupo alquileo que tiene de 2 a 18 átomos de carbono.

13. El copolímero que se menciona en una cualquiera de 1 a 4, en el que L en la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II representa un grupo alquileo que tiene de 2 a 12 átomos de carbono.

14. Una tinta acuosa que incluye agua, un material de coloración y el copolímero que se menciona en una cualquiera de 1 a 13.

15. La tinta acuosa que se menciona en 14, en la que el material de coloración es un pigmento.

16. La tinta acuosa que se menciona en 14 o 15, que incluye adicionalmente uno o más disolventes orgánicos solubles en agua y/o uno o más tensioactivos.

17. Un cartucho de tinta que incluye un recipiente que aloja la tinta acuosa que se menciona en una cualquiera de 14 a 16.

Además, la presente divulgación incluye el siguiente copolímero que se describe en 18.

18. El copolímero que se menciona en 3, en el que la relación molar de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química V varía de 0,05 a 5 : 1 : 0,05 a 5.

El copolímero de la presente divulgación tiene la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I y la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II. Se puede decir que la fórmula química I es la unidad estructural de la porción particular I capaz de formar una sal con Ca siendo relativamente hidrófila que está contenida en el papel en la porción aniónica.

Se puede decir que la estructura de la fórmula química II tiene un grupo voluminoso que tiene una hidrofobia relativamente alta en el intervalo de estructuras particular. Esta descripción es solo para el fin de hacer que la presente divulgación se entienda mejor pero no para imponer limitaciones a la misma.

Además, la combinación de la unidad estructural de la estructura química I y la unidad estructural de la estructura química II hace posible llegar al equilibrio entre un aumento de la densidad de imagen y la estabilidad de almacenamiento de una tinta.

Además, la porción aniónica contiene opcionalmente la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química III además de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I.

Dicho de otra forma, se puede decir de la porción que tiene el grupo hidrófilo que una parte de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I se sustituye por la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química III, lo que es preferible. Es decir, la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química III tiene dos átomos de hidrógeno o cationes adyacentes en su molécula. Mediante esta estructura, cuando un colorante entra en contacto con el papel, la interacción con la sal de Ca que está contenida en el papel se acelera de tal modo que aumenta la densidad de imagen.

Además, el copolímero de la presente divulgación opcionalmente tiene la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV y/o la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química V, además de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I y la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II. La unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV o la fórmula química V muestra características intermedias entre la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I y la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II y puede formar unas porciones de cadena lateral voluminosas.

Además, el copolímero de la presente divulgación tiene la unidad estructural que se representa mediante la fórmula

química I, la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II y la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química VII.

5 En la fórmula química I y la fórmula química III, R representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, X representa un átomo de hidrógeno o un catión. Cuando X es un catión, el oxígeno adyacente al catión existe como O^- .

10 Los ejemplos específicos del catión incluyen, pero no se limitan a, ión de sodio, ión de potasio, ión de litio, ión de tetrametil amonio, ión de tetraetil amonio, ión de tetrapropil amonio, ión de tetrabutil amonio, ión de tetrapentil amonio, ión de tetrahexil amonio, ión de trietil metil amonio, ión de tributil metil amonio, ión de trioctil metil amonio, ión de 2-hidroxi etil trimetil amonio, ión de tris(2-hidroxi etil)metil amonio, ión de propil trimetil amonio, ión de hexil trimetil amonio, ión de octil trimetil amonio, ión de nonil trimetil amonio, ión de decil trimetil amonio, ión de dodecil trimetil amonio, ión de tetradecil trimetil amonio, ión de hexadecil trimetil amonio, ión de octadecil trimetil amonio, ión de didodecil dimetil amonio, ión de ditetradecil dimetil amonio, ión de dihexadecil dimetil amonio, ión de dioctadecil dimetil amonio, ión de etil hexadecil dimetil amonio, ión de amonio, ión de dimetil amonio, ión de trimetil amonio, ión de monoetil amonio, ión de dietil amonio, ión de trietil amonio, ión de monoetanol amonio, ión de dietanol amonio, ión de trietanol amonio, ión de metil etanol amonio, ión de metildietanol amonio, ión de dimetiletanol amonio, ión de monopropanol amonio, ión de dipropanol amonio, ión de tripropanol amonio, ión de isopropanol amonio, ión de morfolinio, ión de N-metil morfolinio, ión de N-metil-2-pirolidonio e ión de 2-pirolidonio.

20 En la fórmula química II, R2 representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. L es un grupo alquileo que tiene de 2 a 18 átomos de carbono, preferiblemente un grupo alquileo que tiene de 2 a 16 átomos de carbono y, más preferiblemente, un grupo alquileo que tiene de 2 a 12 átomos de carbono. Cuando el número de átomos de carbono es de 2 a 12, la porción hidrófila y la porción hidrófoba en el copolímero se separan la una de la otra unas distancias convenientes de tal modo que se muestra una buena estabilidad de dispersión cuando se usa como una resina de dispersión de pigmento.

30 Debido a que un grupo naftilo que existe en el extremo por medio de L tiene una excelente potencia de adsorción de pigmento debido al apilamiento con unos pigmentos que sirven como material de coloración en una tinta acuosa (a la que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como tinta), los pigmentos se aglomeran con rapidez sobre la superficie de un medio de registro tras el contacto entre el grupo y los pigmentos sobre el medio de registro de tal modo que se puede evitar la formación de perlas.

35 Tal como se describe en las descripciones para la fórmula química I, la fórmula química II y la fórmula química III, la estructura que se representa mediante la fórmula química I, II, o III puede formar la cadena principal de un copolímero que tiene un grupo colgante tal como un grupo naftilo que cuelga por medio de L o un grupo carboxílico en una cadena lateral. No obstante, esto no excluye un caso en el que una parte está contenida en una cadena lateral.

40 Por ejemplo, es bien sabido que es difícil excluir por completo una reacción de polimerización por radicales adicional que produce unas estructuras de horquilla.

45 Además, cuando se prepara una dispersión de pigmento en la que un pigmento se dispersa en agua con el copolímero de la presente divulgación, el copolímero tiende a ser adsorbido sobre la superficie del pigmento debido al grupo naftilo que se encuentra presente en el extremo de la cadena lateral del copolímero de tal modo que se obtiene un elemento de dispersión estable que tiene una buena dispersabilidad durante un periodo de tiempo ampliado.

50 En lo que respecta al copolímero que se describe en la realización 1, la relación molar de la unidad de repetición que se representa mediante la fórmula química I y la unidad de repetición que se representa mediante la fórmula química II que forma el copolímero de la presente divulgación varía de 0,1 : 1 a 10 : 1, preferiblemente de 0,3 : 1 a 5 : 1 y, más preferiblemente, de 0,5 : 1 a 3 : 1 en términos de la potencia de adsorción de un pigmento. Si la relación de las unidades de estructura que se representan mediante la fórmula química I y la fórmula química II se muestra en masa, esta varía de un 37 por ciento en peso a un 98 por ciento en peso, preferiblemente de un 54 por ciento en peso a un 95 por ciento en peso y, más preferiblemente, de un 66 por ciento en peso a un 92 por ciento en peso.

60 Además, cuando están contenidas las tres unidades estructurales que se representan mediante la fórmula química I, II y III que forman el copolímero de la realización 2 (es decir, una parte de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I se sustituye por la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química III), la relación molar de la fórmula química I : fórmula química III : fórmula química II de la unidad de repetición varía de 0,05 a 5 : 0,05 a 5 : 1, preferiblemente de 0,15 a 2,5 : 0,15 a 2,5 : 1 y, más preferiblemente, de 0,25 a 1,5 : 0,25 a 1,5 : 1.

65 Además, la relación molar I : II : IV de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I, la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II y la fórmula química IV que forman el copolímero de la realización 3 de la presente divulgación varía de 0,1 a 10 : 1 : 0,001 a 0,6, preferiblemente de 0,3 a

5 : 1 : 0,01 a 0,3 y, más preferiblemente, de 0,5 a 3 : 1 : 0,01 a 0,15 en términos de la potencia de adsorción de un pigmento. Además, cuando están contenidas las tres unidades estructurales que se representan mediante la fórmula química I, II y V que forman el copolímero de la presente divulgación, la relación molar de I : II : V varía de 0,05 a 5 : 1 : 0,05 a 5, preferiblemente de 0,5 a 3 : 1 : 0,01 a 0,15 y, más preferiblemente, de 0,25 a 1,5 : 1 : 0,01 a 0,1 en términos de la potencia de adsorción de un pigmento.

Además, en lo que respecta al copolímero de la realización 4 de la presente divulgación, en la fórmula química VII, n representa un número entero de 2 a 300. La estructura que se representa mediante la fórmula química VII contribuye a la mejora de la prevención de la formación de perlas y a la estabilidad de dispersión cuando esta coexiste con las unidades de estructura que se representan mediante la fórmula química I y la fórmula química II. En términos de esta mejora, la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química VII representa de un 1 % en peso a un 12 % en peso del contenido total del copolímero. Cuando el contenido es menos de un 1 % en peso, las características son las mismas que en el caso que no contiene unidad de estructura alguna que se representa mediante la fórmula química III. Cuando el contenido es más grande que un 12 % en peso, por el contrario, la estabilidad de dispersión se deteriora.

Es decir, la relación de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química VII con respecto al total de las unidades de estructura que se representan mediante la fórmula química I y II depende del peso molecular de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química VII, es decir, n en la fórmula química VII.

El peso molecular promedio en número y el peso molecular promedio en peso del copolímero de la presente divulgación preferiblemente varían de 500 a 10.000 y de 1.500 a 30.000, respectivamente, y más preferiblemente varían de 1.000 a 10.000 y de 3.000 a 30.000, respectivamente, en conversión de poliestireno.

El copolímero de la presente divulgación opcionalmente contiene una unidad estructural que está formada por otro monómero polimerizable además de las unidades de estructura que se representan mediante la fórmula química I y II (en el caso del copolímero que se describe en la realización 1), las unidades de estructura que se representan mediante la fórmula química I, II, y al menos una de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV y las unidades de estructura que se representan mediante la fórmula química V (en el caso del copolímero que se describe en la realización 3), o las unidades de estructura que se representan mediante la fórmula química I, II y VII (en el caso del copolímero que se describe en la realización 4).

No hay límite específico alguno a tales otros monómeros polimerizables. Estos se pueden seleccionar para aplicaciones particulares. Son ejemplos de los mismos los monómeros hidrófobos polimerizables, los monómeros hidrófilos polimerizables y los tensioactivos polimerizables.

Los ejemplos específicos de los monómeros hidrófobos incluyen, pero no se limitan a, monómeros de etileno insaturados que tienen un anillo aromático tal como estireno, -metil estireno, 4-t-butil estireno y 4-clorometil estireno; alquilo de ácido (met)acrílico tal como (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de n-butilo, maleato de dimetilo, itaconato de dimetilo, fumarato de dimetilo, (met)acrilato de laurilo (C12), (met)acrilato de tridecilo (C13), (met)acrilato de tetradecilo (C14), (met)acrilato de pentadecilo (C15), (met)acrilato de hexadecilo (C16), (met)acrilato de heptadecilo (C17), (met)acrilato de nonadecilo (C19), (met)acrilato de eicosilo (C20), (met)acrilato de heneicosilo (C21) y (met)acrilato de docosilo (C22); y monómeros de etileno insaturados que tienen un grupo alquilo tal como 1-hepteno, 3,3-dimetil-1-penteno, 4,4-dimetil-1-penteno, 3-metil-1-hexeno, 4-metil-1-hexeno, 5-metil-1-hexeno, 1-octeno, 3,3-dimetil-1-hexeno, 3,4-dimetil-1-hexeno, 4,4-dimetil-1-hexeno, 1-noneno, 3,5,5-trimetil-1-hexeno, 1-deceno, 1-undeceno, 1-dodeceno, 1-trideceno, 1-tetraceno, 1-pentadeceno, 1-hexadeceno, 1-heptadeceno, 1-octadeceno, 1-nonadeceno, 1-eicoceno y 1-dococeno. Estos se pueden usar solos o en combinación de dos o más de los mismos.

Los ejemplos específicos de los monómeros hidrófilos polimerizables incluyen, pero no se limitan a, monómeros de etileno insaturados aniónicos tales como ácido maleico o sales de los mismos, maleato de monometilo, ácido itacónico, itaconato de monometilo, ácido fumárico, ácido 4-estireno sulfónico, ácido amida-2-metil propano sulfónico 2-acrílico, o monómeros de etileno insaturados aniónicos que tienen ácido fosfórico, ácido fosfónico, ácido alendrónico o ácido etidrónico; y monómeros de etileno insaturados no iónicos tales como ácido 2-hidroxi etil (met)acrílico, mono(met)acrilato de dietilen glicol, mono(met)acrilato de trietilen glicol, mono(met)acrilato de tetraetilen glicol, mono(met)acrilato de polietilen glicol, (met)acrilamida, N-metilol(met)acrilamida, N-vinil formamida, N-vinilacetamida, N-vinilpirolidona, acrilamida, N,N-dimetil acrilamida, N-t-butil acrilamida, N-octil acrilamida y N-t-octil acrilamida.

En lo que respecta al copolímero que se describe en las realizaciones 1 y 2, uno o más tipos de los tensioactivos polimerizables se mezclan y la mezcla representa de un 5 por ciento en peso a un 100 por ciento en peso del total de los monómeros que forman la unidad estructural de la fórmula química I y la unidad estructural de la fórmula química II o el total de los monómeros que forman la unidad estructural de la fórmula química I, la unidad estructural de la fórmula química II y la unidad estructural de la fórmula química III.

Esto es cierto en el caso que contiene el copolímero que contiene la unidad estructural de la unidad estructural de la

fórmula química I, la unidad estructural de la fórmula química II y la unidad estructural de la fórmula química III (el copolímero que se describe en la realización 2), el caso que contiene el copolímero que contiene la unidad estructural de la unidad estructural de la fórmula química I, la unidad estructural de la fórmula química II, y al menos una de la unidad estructural de la fórmula química IV y la unidad estructural de la fórmula química V (el copolímero que se describe en la realización 3), y el caso que contiene el copolímero que contiene la unidad estructural de la fórmula química I, la unidad estructural de la fórmula química II y la unidad estructural de la fórmula química VII (el copolímero que se describe en la realización 4).

5

10

El tensioactivo polimerizable es un tensioactivo aniónico o no iónico que tiene al menos un grupo de doble enlace insaturado polimerizable por radicales en su molécula.

15

20

Los ejemplos específicos del tensioactivo aniónico incluyen, pero no se limitan a, un compuesto de hidrocarburo que tiene un grupo de sal de sulfato tal como grupo sulfato de amonio (-SO₃-NH₄⁺) y un grupo alilo (-CH₂-C=NCH₂), un compuesto de hidrocarburo que tiene un grupo sulfato tal como grupo sulfato de amonio (-SO₃-NH₄) y un grupo metacrílico [(-CO-C(CH₃)=CH₂), y un compuesto de hidrocarburo aromático que tiene un grupo sulfato tal como grupo sulfato de amonio (-SO₃-NH₄⁺) y un grupo 1-propenilo (-CH=CH₂CH₃). Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, ELEMNOL JS-20 y RS-300 (que son, ambos, fabricados por Sanyo Chemical Industries, Ltd. y Aqualon KH-10, Aqualon KH-1025, Aqualon KH-05, Aqualon HS-10, Aqualon HS-1025, Aqualon BC-0515, Aqualon BC-10, Aqualon BC-1025, Aqualon BC-20 y Aqualon BC-2020 (que son, todos ellos, fabricados por DKS Co. Ltd.).

El tensioactivo no iónico es, por ejemplo, un compuesto de hidrocarburo o un compuesto de hidrocarburo aromático que tiene un grupo 1-propenilo (-C=NCH₂CH₃) y un grupo polioxi etileno [-(C₂H₄O)_n-H].

25

Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, Aqualon RN-20, Aqualon RN-2025, Aqualon RN-30 y Aqualon RN-50 (que son, todos ellos, fabricados por DKS Co. Ltd.) y LATEMUL PD-104, LATEMUL PD-420, LATEMUL PD-430 y LATEMUL PD-450 (que son, todos ellos, fabricados por Kao Corporation).

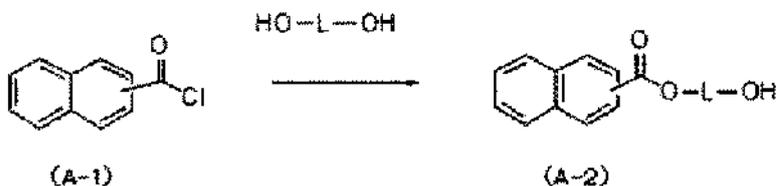
30

En lo que respecta al copolímero que se describe en las realizaciones 1 y 2, uno o más tipos de los tensioactivos polimerizables se mezclan con el mismo y la mezcla representa de un 0,1 por ciento en peso a un 10 por ciento en peso del total de los monómeros que forman la unidad estructural de la fórmula química I y la unidad estructural de la fórmula química II o el total de los monómeros que forman la unidad estructural de la fórmula química I, la unidad estructural de la fórmula química II y la unidad estructural de la fórmula química III.

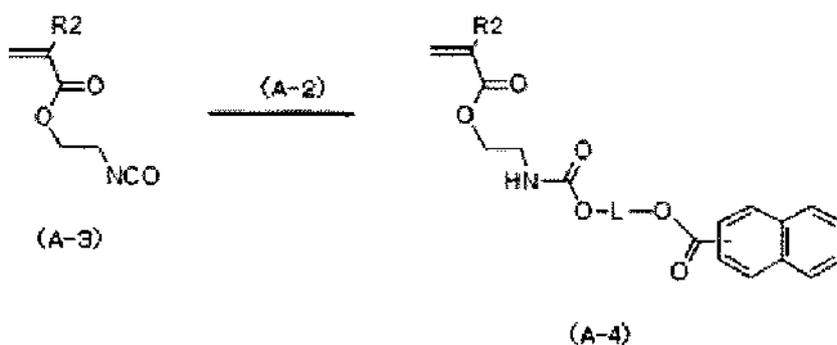
35

El copolímero de la presente divulgación que tiene la unidad estructural de la fórmula química I y la unidad estructural de la fórmula química II se prepara como, por ejemplo, en las siguientes fórmulas de reacción química 1, 2 y 3: en primer lugar, éster de hidroxil alquilo del ácido naftalen carboxílico (A-2) se obtiene por medio de una reacción de condensación entre cloruro de naftalen carbonilo (A-1) y una cantidad excesiva de compuesto de diol en presencia de un aceptor de ácido tal como amina y piridina. A continuación de lo anterior, se da lugar a que 2-metacrililoiloxi etil isocianato (A-3) y (A-2) reaccionen para obtener un monómero (A-4). A continuación de lo anterior, en presencia de un iniciador de polimerización por radicales, (A-4) se copolimerizó con el monómero (met)acrílico (A-5) para obtener el copolímero (A-6) de la presente divulgación. El peso molecular promedio en peso del monómero (A-4) es de 357 a 596 debido a que L en la fórmula química 2 es un grupo alquilenos que tiene de 2 a 18 átomos de carbono y R₂ es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

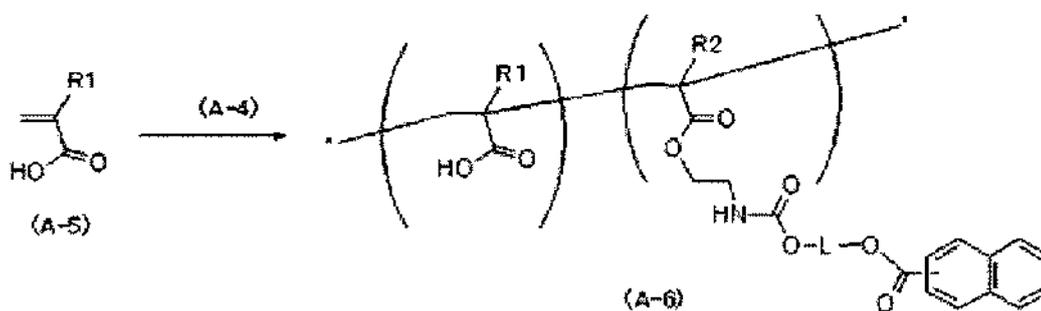
45



Fórmula de reacción química 1



Fórmula de reacción química 2



Fórmula de reacción química 3

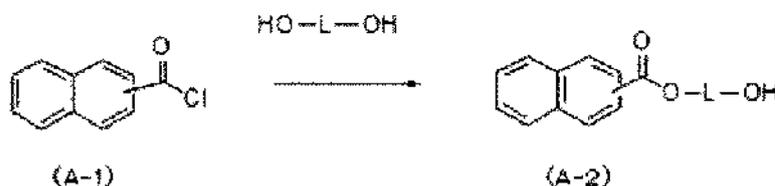
5

El copolímero que se describe en la realización 2 de la presente divulgación que contiene la unidad estructural de la fórmula química I, la unidad estructural de la fórmula química II y la unidad estructural de la fórmula química III se prepara como en las siguientes fórmulas de reacción química 1,2 y 4: en primer lugar, éster de hidroxilo alquilo del ácido naftalen carboxílico (A-2) se obtiene por medio de una reacción de condensación entre cloruro de naftalen carbonilo (A-1) y una cantidad excesiva de compuesto de diol en presencia de un aceptor de ácido tal como amina y piridina. A continuación de lo anterior, se da lugar a que 2-metacrililoxi etil isocianato (A-3) y (A-2) lleven a cabo una reacción para obtener un monómero (A-4). A continuación de lo anterior, en presencia de un iniciador de polimerización por radicales, se dio lugar a que (A-4) llevara a cabo una copolimerización con el monómero (met)acrílico (A-5) y el ácido maleico (A-7) para obtener el copolímero (A-8) de la presente divulgación.

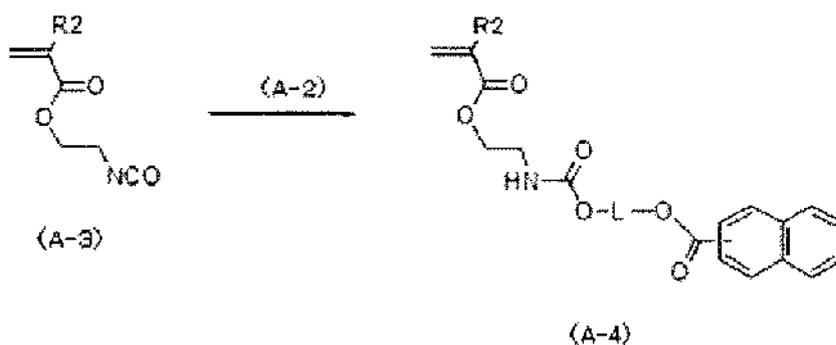
10

En su lugar, por ejemplo, el copolímero (A-8) de la presente divulgación se puede obtener de una forma modificada de tal modo que: un monómero de ácido (met)acrílico (A-5) de la fórmula química Ia y un monómero de ácido (met)acrílico que tiene un grupo isocianato, y el ácido maleico (A-7) de la fórmula química IIIa se copolimerizan en la condición de reacción en ausencia de grupos hidrógeno activo y, a continuación de lo anterior, se añade éster de hidroxilo alquilo del ácido naftalen carboxílico (A-2) al copolímero que se obtuvo de este modo.

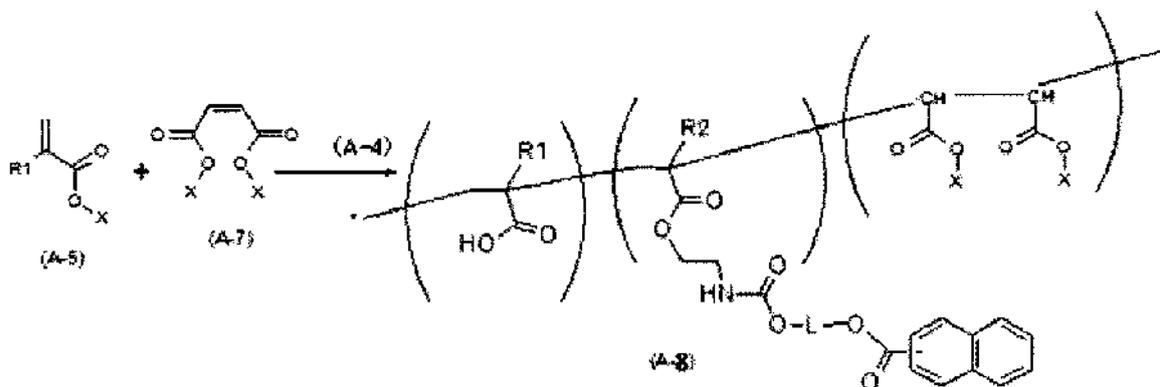
15



Fórmula de reacción química 1



Fórmula de reacción química 2



Fórmula de reacción química 4

5 La unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV se puede introducir de la misma forma que en la introducción de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II y la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química VII usando monómeros (met)acrílicos bifuncionales o de funcionalidad superior.

10 En la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV, se usa de forma conveniente diol para formar una porción de poliéster de cadena lateral contenida opcionalmente (la porción -Y O- en la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV)

15 En este caso, Z tiene de 1 a 15 átomos de carbono y preferiblemente de 2 a 10. Para formar una porción $-(Z)_{m2}$, es conveniente el uso de, por ejemplo, un compuesto de polihidroxi trifuncional o de funcionalidad superior $[(HO)_{m2-1} Z]$.

20 Además, son ejemplos de Z como el grupo orgánico $(n + m3)$ valente los grupos hidrocarburo alifáticos sustituidos o no sustituidos 2 a 6 valentes que tienen de 1 a 15 átomos de carbono, los grupos hidrocarburo acíclicos sustituidos o no sustituidos y los grupos heterocíclicos sustituidos o no sustituidos.

Para formar una porción $-(Z)_{m2}$ en la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV, es conveniente el uso de, por ejemplo, un compuesto de polihidroxi trifuncional o de funcionalidad superior $[(HO)_{m2-1} Z]$.

25 Los ejemplos específicos de tales dioles incluyen, pero no se limitan a, además de alquilen diol tal como 1,2-etano diol (etilen glicol: HO-CH₂-CH₂OH), 1,3-propano diol, 1,4-butano diol (HO-(CH₂)₄OH), 1,6-hexano diol, 1,octano diol (HO-(CH₂)₈OH), 1,12-dodecano diol y 1,18-octaetilen diol (HO(CH₂)₁₈OH), (poli)alquilen glicol tal como monoésteres de ácido alifático de glicerina, monoalquil éteres de glicerina, dietilen glicol (HO-CH₂CH₂OCH₂CH₂OH), trietilen glicol (HO-CH₂CH₂OCH₂CH₂OCH₂CH₂OH), polietilen glicol de bajo peso molecular y dipropilen glicol como derivados de óxido de alquilen, productos de adición de óxido de alquilen de monoésteres alifáticos de glicerina, y grupo residual dioxi de tipo diol como grupos residuales bisfenol tales como productos de adición de bisfenol A con óxido de etileno (HO(CH₂CH₂O)_{n1}C₆H₄C(Me)₂C₆H₄(OCH₂CH₂)_{n2}OH), bisfenol A (HOC₆H₄C(Me)₂C₆H₄OH), bisfenol F (HOC₆H₄CH₂C₆H₄OH), bisfenol E (HOC₆H₄CH(CH₃)C₆H₄OH), bisfenol AF (HOC₆H₄C(CF₃)₂C₆H₄OH), bisfenol B (HOC₆H₄C(Me)(Et)C₆H₄OH), bisfenol S (HOC₆H₄SO₂C₆H₄OH). De estos, son preferibles los grupos alquilen que tienen de 2 a 15 átomos de carbono y el grupo polioxi alquilen y son particularmente preferibles los grupos alquilen que tienen de 2 a 6 átomos de carbono.

40 Además, los ejemplos específicos de los compuestos de polihidroxi incluyen, pero no se limitan a, triol, tetraol, heptaol y hexaol. Como triol, por ejemplo, se usan de forma conveniente trimetilol propano, glicerina y ácido trimetilol isocianúrico.

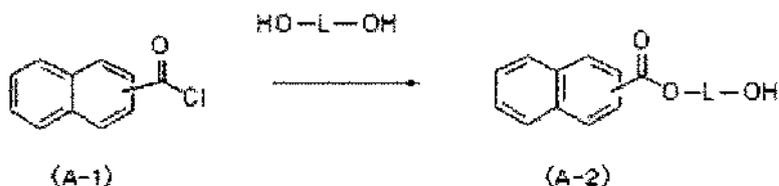
45 Como tetraol, por ejemplo, son adecuados el ditrimetilol propano, pentaeritriol, pentaeritritol trihidrocetilado (HOCH₂C(CH₂OC₂H₄OH)₃) y hexano-1,2,5,6-tetraol. Como pentaol, por ejemplo, son adecuados el arabitol, xilitol, ribitol y bifenil pentaol. Como hexaol, por ejemplo, son adecuados el dipentaeritritol y productos de adición de dipentaeritritol con óxido de etileno.

No hay límite específico alguno a la selección del iniciador de polimerización por radicales. El iniciador de polimerización por radicales se puede seleccionar para aplicaciones particulares.

50 Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, peroxi cetal, hidroperóxido, peróxido de dialquilo, peróxido de diacilo, peroxidicarbonato, peroxiéster, azobisisobutilonitrilo a base de ciano, azobis(2-metilbutilonitrilo), azobis(2,2'-isovaleronitrilo) y dimetil-2,2'-azobis isobutilato no a base de ciano. De estos, los peróxidos orgánicos y

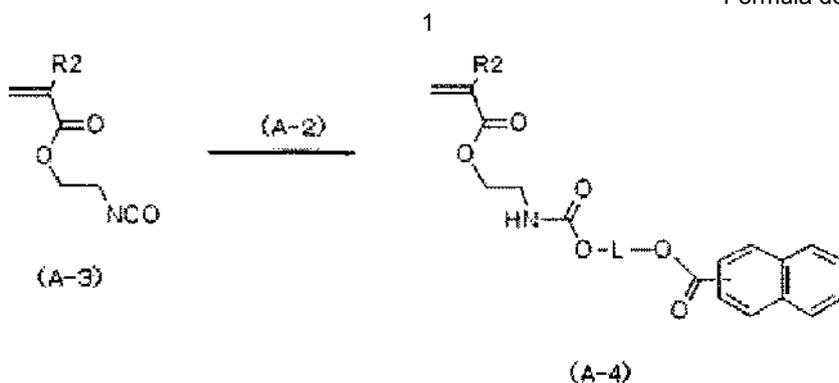
los compuestos a base de azo son preferibles y los compuestos azo son particularmente preferibles en términos de la sencillez del control del peso molecular y de la baja temperatura de resolución.

- 5 El copolímero (que se describe en la realización 4) de la presente divulgación se prepara como en las siguientes fórmulas de reacción química 1, 2 y 5: en primer lugar, éster de hidroxil alquilo del ácido naftalen carboxílico (A-2) se obtiene por medio de una reacción de condensación entre cloruro de naftalen carbonilo (A-1) y una cantidad excesiva de compuesto de diol en presencia de un aceptor de ácido tal como amina y piridina. A continuación de lo anterior, se da lugar a que 2-metacrililoiloxi etil isocianato (A-3) y (A-2) reaccionen para obtener un monómero (A-4).
 10 A continuación de lo anterior, en presencia de un iniciador de polimerización por radicales, se dio lugar a que (A-4) llevara a cabo una copolimerización con el monómero (met)acrílico (A-5) y monómero de silicona acrílico (A-9) para obtener el copolímero (A-10) de la presente divulgación.

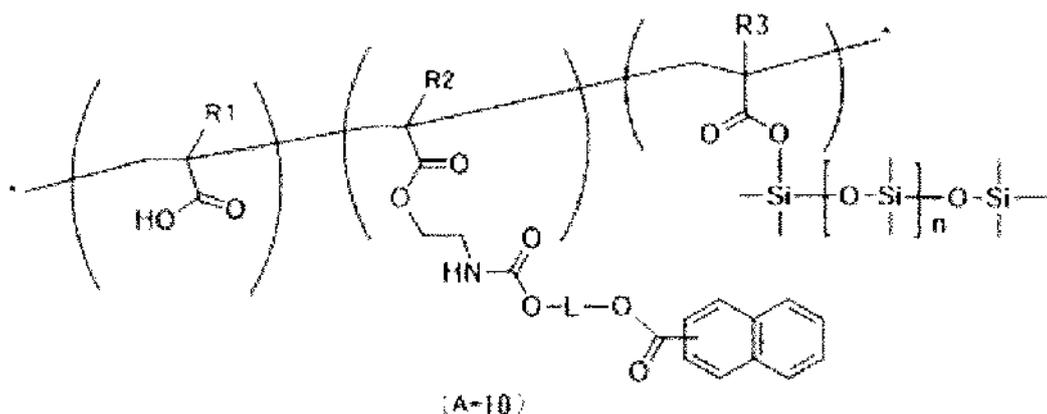


Fórmula de reacción química 1

15



Fórmula de reacción química 2



20

Fórmula de reacción química 5

- 25 No hay límite específico alguno a la selección del iniciador de polimerización por radicales. El iniciador de polimerización por radicales se puede seleccionar para aplicaciones particulares. Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, peroxi cetil, hidroperóxido, peróxido de dialquilo, peróxido de diacilo, peroxidicarbonato, peroxiéster, azobisisobutilonitrilo a base de ciano, azobis(2-metilbutilonitrilo), azobis(2,2'-isovaleronitrilo) y dimetil-2,2'-azobis isobutilato no a base de ciano. De estos, los peróxidos orgánicos y los compuestos a base de azo son preferibles y los compuestos azo son particularmente preferibles en términos de la sencillez del control del peso molecular y de la baja temperatura de disolución.

- 30 Además, no hay límite específico alguno al contenido del iniciador de polimerización por radicales y el contenido se puede determinar para una aplicación particular. El contenido del mismo es, preferiblemente, de un 1 % en peso a un 10 % en peso basándose en la cantidad total del monómero polimerizable.

Para controlar el peso molecular del copolímero, opcionalmente se añade un agente de transferencia de cadena.

Los ejemplos específicos de los agentes de transferencia de cadena incluyen, pero no se limitan a, mercapto acetato, mercapto propionato, 2-propano tiol, 2-mercapto etanol, tiofenol, dodecil mercaptano, 1-dodecano tiol y tioglicerol.

No hay límite específico alguno a la temperatura de polimerización. La temperatura de polimerización se selecciona para una aplicación particular. Esta es, preferiblemente, de 50 grados C a 150 grados C y, más preferiblemente, de 60 grados C a 100 grados C. No hay límite específico alguno al tiempo de polimerización. El tiempo de polimerización se puede seleccionar de forma conveniente para una aplicación particular. Este es, preferiblemente, de 3 horas a 48 horas.

Pigmentos y colorantes se pueden usar como el material de coloración para la tinta acuosa de la presente divulgación. En lo que respecta a la potencia de adsorción del copolímero para un material de coloración, los pigmentos son superiores a los colorantes. Además, los pigmentos son preferibles en términos de la resistencia al agua y de la resistencia a la luz.

No hay límite específico alguno a la selección de pigmentos. Estos se pueden seleccionar para aplicaciones particulares. Por ejemplo, pigmentos inorgánicos o pigmentos orgánicos son adecuados para negro o color. Estos se pueden usar solos o en combinación.

Como los pigmentos inorgánicos, se pueden usar, además de óxido de titanio, óxido de hierro, óxido de calcio, sulfato de bario, hidróxido de aluminio, amarillo de bario, rojo de cadmio y amarillo de cromo, negro de carbono que se fabrica mediante métodos conocidos tales como métodos de contacto, métodos de horno y métodos térmicos.

Los ejemplos específicos de los pigmentos de color negro incluyen, pero no se limitan a, negro de carbono (C. I. Pigmento de color Negro 7) tal como negro de horno, negro de lámpara, negro de acetileno y negro de canal, metales tales como cobre, hierro (C. I. Pigmento de color Negro 11), óxidos de metal tales como óxidos de titanio y pigmentos orgánicos tales como negro de anilina (C. I. Pigmento de color Negro 1).

Es adecuado el uso de negro de carbono que se fabrica mediante un método de horno o un método de canal, que tiene un diámetro de partícula primaria de 15 nm a 40 nm, un área superficial específica de 50 m²/g a 300 m²/g de acuerdo con el método de Brun-auer-Emmett-Teller (BET), una cantidad de aceite de absorción de dibutilftalato (DPB) de 40 ml/100 g a 150 ml/100 g, un contenido de compuestos volátiles de un 0,5 por ciento a un 10 por ciento, y un pH de 2 a 9.

Los ejemplos específicos de los pigmentos orgánicos incluyen, pero no se limitan a, pigmentos azo (lacas azo, pigmentos azo insolubles, pigmentos azo condensados, pigmentos azo quelato, etc.), pigmentos policíclicos (pigmentos de ftalocianina, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de antraquinona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de color índigo, pigmentos de color tioíndigo, pigmentos de isoindolinona y pigmentos de quinofuranona, etc.), quelatos de colorante (quelatos de tipo colorante básico, quelatos de tipo colorante ácido), pigmentos nitro, pigmentos nitrosos y negro de anilina.

De estos pigmentos, en particular se usan, preferiblemente, pigmentos que tienen buena afinidad con el agua.

Los ejemplos específicos de los pigmentos azo incluyen, pero no se limitan a, laca azo, pigmentos azo insolubles, pigmentos azo de condensación y pigmentos azo quelato.

Los ejemplos específicos de los pigmentos policíclicos incluyen, pero no se limitan a, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de antraquinona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de color índigo, pigmentos de color tioíndigo, pigmentos de isoindolinona, pigmentos de quinofuranona y pigmentos de laca de Rodamina B.

Los quelatos de colorante incluyen, pero no se limitan a, quelatos de tipo colorante básico y quelatos de tipo colorante ácido.

No hay límite específico alguno a la selección del pigmento para el color el color amarillo, que se puede seleccionar para una aplicación particular. Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, C. I. Pigmento de color Amarillo 1, C. I. Pigmento de color Amarillo 2, C. I. Pigmento de color Amarillo 3, C. I. Pigmento de color Amarillo 12, C. I. Pigmento de color Amarillo 13, C. I. Pigmento de color Amarillo 14, C. I. Pigmento de color Amarillo 16, C. I. Pigmento de color Amarillo 17, C. I. Pigmento de color Amarillo 73, C. I. Pigmento de color Amarillo 74, C. I. Pigmento de color Amarillo 75, C. I. Pigmento de color Amarillo 83, C. I. Pigmento de color Amarillo 93, C. I. Pigmento de color Amarillo 95, C. I. Pigmento de color Amarillo 97, C. I. Pigmento de color Amarillo 98, C. I. Pigmento de color Amarillo 114, C. I. Pigmento de color Amarillo 120, C. I. Pigmento de color Amarillo 128, C. I. Pigmento de color Amarillo 129, C. I. Pigmento de color Amarillo 138, C. I. Pigmento de color Amarillo 150, C. I. Pigmento de color Amarillo 151, C. I. Pigmento de color Amarillo 154, C. I. Pigmento de color Amarillo 155, C. I.

Pigmento de color Amarillo 174 y C. I. Pigmento de color Amarillo 180.

No hay límite específico alguno a la selección del pigmento para el color el color magenta, que se puede seleccionar para una aplicación particular. Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, C. I. Pigmento de color Rojo 5, C. I. Pigmento de color Rojo 7, C. I. Pigmento de color Rojo 12, C. I. Pigmento de color Rojo 48 (Ca), C. I. Pigmento de color Rojo 48 (Mn), C. I. Pigmento de color Rojo 57 (Ca), C. I. Pigmento de color Rojo 57 : 1, C. I. Pigmento de color Rojo 112, C. I. Pigmento de color Rojo 122, C. I. Pigmento de color Rojo 123, C. I. Pigmento de color Rojo 146, C. I. Pigmento de color Rojo 168, C. I. Pigmento de color Rojo 176, C. I. Pigmento de color Rojo 184, C. I. Pigmento de color Rojo 185, C. I. Pigmento de color Rojo 202 y C. I. Pigmento de color Violeta 19.

No hay límite específico alguno a la selección del pigmento para el color cian, que se puede seleccionar para una aplicación particular.

Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, C. I. Pigmento de color Azul 1, C. I. Pigmento de color Azul 2, C. I. Pigmento de color Azul 3, C. I. Pigmento de color Azul 15, C. I. Pigmento de color Azul 15 : 3, C. I. Pigmento de color Azul 15 : 4, C. I. Pigmento de color Azul 15 : 34, C. I. Pigmento de color Azul 16, C. I. Pigmento de color Azul 22, C. I. Pigmento de color Azul 60, C. I. Pigmento de color Azul 63, C. I. Pigmento de color Azul 66, C. I. Pigmento Pat de color Azul 4 y C. I. Pigmento Pat de color Azul 60.

Mediante el uso de C. I. Pigmento de color Amarillo 74 como un pigmento de color amarillo, C. I. Pigmento de color Rojo 122 y C. I. Pigmento de color Violeta 19 como un pigmento de color magenta y C. I. Pigmento de color Azul 15 : 3 como un pigmento de color cian, se obtiene una tinta bien equilibrada que tiene un tono de color y una resistencia a la luz excelentes.

Los colorantes de nueva fabricación para la presente divulgación se pueden usar como la tinta para la presente divulgación.

Además, en términos de la coloración de las imágenes obtenidas, es adecuado el uso de un pigmento de autodispersión y es preferible el uso de un pigmento de autodispersión aniónico. El pigmento de autodispersión aniónico se forma mediante la introducción de un grupo funcional aniónico en la superficie de un pigmento directamente o por medio de otro grupo atómico para una dispersión estable para estabilizar la dispersión.

Se pueden usar pigmentos convencionales como el pigmento antes de la dispersión estable.

En el grupo funcional aniónico, más de la mitad de los iones de hidrógeno se disocian a un pH 7,0.

Los ejemplos específicos de los grupos funcionales aniónicos incluyen, pero no se limitan a, un grupo carboxilo, un grupo sulfuro y un grupo ácido fosfónico. De estos, para mejorar la densidad óptica de las imágenes obtenidas, es preferible un grupo carboxilo o un grupo ácido fosfónico.

Un grupo funcional aniónico se introduce en la superficie de un pigmento por medio de, por ejemplo, un tratamiento de oxidación de negro de carbono.

En concreto, hay métodos que usan hipoclorito, agua de ozono, peróxido de hidrógeno, clorito o ácido nítrico para un tratamiento de oxidación o métodos que usan una sal de diazonio para un tratamiento superficial.

Además, los ejemplos específicos del pigmento disponible en el mercado que tiene una superficie en la que se introduce un grupo hidrófilo incluyen, pero no se limitan a, CW-1, CW-2 y CW-3 (que son, todos ellos, fabricados por Orient Chemical Industries Co., Ltd.) y CAB-O-JET200, CAB-O-JET300 y CAB-O-JET400 (que son, todos ellos, fabricados por Cabot Corporation).

No hay límite específico alguno a la cantidad del pigmento en una tinta acuosa. La cantidad se puede seleccionar de forma conveniente para una aplicación particular. La cantidad preferiblemente varía de un 0,5 por ciento en peso a un 20 por ciento en peso y más preferiblemente varía de un 1 por ciento en peso a un 10 por ciento en peso.

Como el colorante, se pueden usar colorantes que están clasificados en colorantes ácidos, colorantes directos, colorantes básicos, colorantes reactivos y colorantes alimentarios en el índice de color.

Los ejemplos específicos de los colorantes ácidos y los colorantes alimentarios incluyen, pero no se limitan a, C. I. Ácido de color Negro 1, 2, 7, 24, 26 y 94, C. I. Ácido de color Amarillo 17, 23, 42, 44, 79 y 142, C. I. Ácido de color Azul 9, 29, 45, 92 y 249, C. I. Ácido de color Rojo 1, 8, 13, 14, 18, 26, 27, 35, 37, 42, 52, 82, 87, 89, 92, 97, 106, 111, 114, 115, 134, 186, 249, 254 y 289, C. I. Alimentario de color Negro 1 y 2, C. I. Alimentario de color Amarillo 3 y 4 y C. I. Alimentario de color Rojo 7, 9 y 14. Los ejemplos específicos de los colorantes directos incluyen, pero no se limitan a, C. I. Directo de color Negro 19, 22, 32, 38, 51, 56, 71, 74, 75, 77, 154, (168) y 171, C. I. Directo de color Amarillo 1, 12, 24, 26, 33, 44, 50, 86, 120, 132, 142 y 144, C. I. Directo de color Azul 1, 2, 6, 15, 22, 25, 71, 76, 79, 86, 87, 90, 98, 163, 165, 199 y 202, C. I. Directo de color Rojo 1, 4, 9, 13, 17, 20, 28, 31, 39, 80, 81, 83, 89, 225 y

227 y C. I. Directo de color Naranja 26, 29, 62 y 102. Los ejemplos específicos de los colorantes básicos incluyen, pero no se limitan a, C. I. Básico de color Negro 2 y 8, C. I. Básico de color Amarillo 1, 2, 11, 13, 14, 15, 19, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 36, 40, 41, 45, 49, 51, 53, 63, 64, 65, 67, 70, 73, 77, 87 y 91, C. I. Básico de color Azul 1, 3, 5, 7, 9, 21, 22, 26, 35, 41, 45, 47, 54, 62, 65, 66, 67, 69, 75, 77, 78, 89, 92, 93, 105, 117, 120, 122, 124, 129, 137, 141, 147 y 155 y C. I. Básico de color Rojo 2, 12, 13, 14, 15, 18, 22, 23, 24, 27, 29, 35, 36, 38, 39, 46, 49, 51, 52, 54, 59, 68, 69, 70, 73, 78, 82, 102, 104, 109 y 112. Los ejemplos específicos de los colorantes reactivos incluyen, pero no se limitan a, C. I. de color Negro Reactivo 3, 4, 7, 11, 12 y 17, C. I. de color Amarillo Reactivo 1, 5, 11, 13, 14, 20, 21, 22, 25, 40, 47, 51, 55, 65 y 67, C. I. de color Azul Reactivo 1, 2, 7, 14, 15, 23, 32, 35, 38, 41, 63, 80 y 95 y C. I. de color Rojo Reactivo 1, 14, 17, 25, 26, 32, 37, 44, 46, 55, 60, 66, 74, 79, 96 y 97.

La tinta acuosa de la presente divulgación incluye preferiblemente un disolvente orgánico soluble en agua con el fin de potenciar la permeación de la tinta acuosa en papel ordinario, papel estucado, etc., suprimiendo adicionalmente de ese modo la aparición de la formación de perlas y evitando que la tinta se seque debido al efecto de humectación.

No hay límite específico alguno a la selección del disolvente orgánico soluble en agua. Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, alcoholes polihídricos tales como etilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, tetraetilen glicol, polietilen glicol, propilen glicol, dipropilen glicol, tripropilen glicol, polipropilen glicol, 1,3-butanodiol, 3-metil-1,3-butanodiol, trimetiloletano, trimetilolpropano, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, hexilen glicol, glicerina, 1,2,3-butanotriol, 1,2,4-butanotriol, 1,2,6-hexanotriol, isopropiliden glicerol y petriol; alquil éteres de alcohol polihídrico tales como etilen glicol monoetil éter, etilen glicol monobutil éter, dietilen glicol monometil éter, dietilen glicol monoetil éter, dietilen glicol monobutil éter, tetraetilen glicol monometil éter, y propilen glicol monoetil éter; aril éteres de alcohol polihídrico tales como etilen glicol monofenil éter y etilen glicol monobencil éter; compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno tales como 2-pirrolidona, N-metil-2-pirrolidona, N-hidroxi etil-2-pirrolidona, 1,3-dimetilimidazolidinona, -caprolactama y -butirolactona; amidas tales como formamida, N-metilformamida, N,N-dimetilformamida, 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida y 3-butoxi-N,N-dimetil propionamida; aminas tales como monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina, monoetilamina, dietilamina y trietilamina; compuestos que contienen azufre tales como dimetil sulfóxido, sulfolano y tiodietanol; 3-etil-3-hidroxi metiloxetano, carbonato de propileno y carbonato de etileno. Estos se pueden usar solos o en combinación.

De estos, en términos de la prevención de la ondulación del papel ordinario, se prefieren 3-etil-3-hidroxi metiloxetano, isopropiliden glicerol, N,N-dimetil-metoxi propionamida y N,N-dimetil-butoxi propionamida.

De estos, dietilen glicol, trietilen glicol, 1,3-butanodiol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, y glicerina son excelentes para evitar el fallo de descarga que se puede atribuir a la evaporación de agua.

Los ejemplos específicos de los disolventes orgánicos solubles en agua que tienen una propiedad de permeación y un nivel relativamente bajo de humectabilidad incluyen, pero no se limitan a, 2-etil-1,3-hexanodiol [solubilidad: 4,2 % (25 grados C)] y 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol [solubilidad: un 2,0 por ciento (25 grados C)].

Los ejemplos específicos de los otros disolventes orgánicos solubles en agua incluyen, pero no se limitan a, dioles alifáticos tales como 2-etil-2-metil-1,3-propano diol, 2,2-dietil-1,3-propano diol, 2-metil-2-propil-1,3-propano diol, 3,3-dimetil-1,2-butano diol, 2,4-dimetil-2,4-pentanodiol, 2,5-dimetil-2,5-hexano diol y 5-hexeno-1,2-diol.

Otro disolvente orgánico soluble en agua que se puede usar en combinación con el disolvente orgánico soluble en agua que se ha descrito en lo que antecede se puede seleccionar de forma apropiada para una aplicación particular de entre alquil o aril éteres de alcoholes polihídricos tales como dietilen glicol monobutil éter, propilen glicol monobutil éter, etilen glicol monofenil éter, dietilen glicol monofenil éter, etilen glicol monoalil éter y tetraetilen glicol clorofenil éter; y alcoholes inferiores tales como etanol.

La tinta acuosa de la presente divulgación incluye preferiblemente un tensioactivo con el fin de potenciar la permeación de la tinta acuosa en papel ordinario, papel estucado, etc., suprimiendo adicionalmente de ese modo la aparición de la formación de perlas.

Como los tensioactivos, por ejemplo, se pueden usar de forma conveniente tensioactivos que contienen flúor, tensioactivos a base de silicona, tensioactivos aniónicos, tensioactivos no iónicos y tensioactivos a base de betaína. Estos tensioactivos se pueden usar solos o en combinación.

De estos, los tensioactivos que contienen flúor y los tensioactivos a base de silicona son preferibles debido a que estos pueden reducir la tensión superficial de una tinta hasta 30 mN/m o menos.

Los tensioactivos que contienen flúor incluyen tensioactivos que contienen flúor aniónicos y tensioactivos que contienen flúor no iónicos. De estos, el tensioactivo que contiene flúor que tiene de 2 a 16 átomos de carbono sustituidos con flúor es preferible y el que tiene de 4 a 16 átomos de carbono sustituidos con flúor es más preferible. Cuando el número de átomos de carbono se encuentra por debajo de 2, no se puede mostrar el efecto específico de los átomos de flúor. Cuando el número de átomos de carbono sobrepasa 16, se puede plantear un problema de

almacenamiento.

Los ejemplos específicos de los tensioactivos que contienen flúor no iónicos incluyen, pero no se limitan a, compuestos de éster del ácido perfluoroalquil fosfórico, productos de adición de óxido de perfluoroalquil etileno y compuestos de polímero de polioxi alquilen éter que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral. De estos, los compuestos de polímero de polioxi alquilen éter que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral son preferibles debido a su baja propiedad espumante y el tensioactivo que contiene flúor que se representa mediante la siguiente fórmula química 5 es más preferible.

10
$$\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2\text{CF}_2)_m\text{-CF}_2\text{CF}_2(\text{CF}_2\text{CF}_2)_n\text{H}$$
 Fórmula química 5

En la fórmula química 5, m representa de 0 a 10 y n representa de 0 a 40.

15 Los ejemplos específicos de los tensioactivos a base de flúor aniónicos incluyen, pero no se limitan a, compuestos de ácido perfluoroalquil sulfónico, compuestos de ácido perfluoroalquil carboxílico, compuestos de éster del ácido perfluoroalquil fosfórico y compuestos de polímero de polioxi alquilen éter que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral.

20 Los ejemplos específicos de los compuestos de ácido perfluoroalquil sulfónico incluyen, pero no se limitan a, ácido perfluoroalquil sulfónico y sales de ácido perfluoroalquil sulfónico.

Los ejemplos específicos de los compuestos de ácido perfluoroalquil carboxílico incluyen, pero no se limitan a, ácido perfluoroalquil carboxílico y sales de ácido perfluoroalquil carboxílico.

25 Los ejemplos específicos de los compuestos de éster del ácido perfluoroalquil fosfórico incluyen, pero no se limitan a, ésteres del ácido perfluoroalquil fosfórico y sales de ésteres del ácido perfluoroalquil fosfórico.

30 Los ejemplos específicos de los compuestos de polímero de polioxi alquilen éter que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral incluyen, pero no se limitan a, polímeros de polioxi alquilen éter que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral, sales de éster de ácido sulfúrico de polímero de polioxi alquilen éter que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral, y sales de polímeros de polioxi alquilen éter que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral.

35 Son contraiones de sales en estos tensioactivos que contienen flúor, por ejemplo, Li, Na, K, NH_4 , $\text{NH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{NH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ y $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$.

40 Los ejemplos específicos de los tensioactivos que contienen flúor disponibles en el mercado incluyen, pero no se limitan a, SURFLON S-111, SURFLON S-112, SURFLON S-121, SURFLON S-131, SURFLON S-132, SURFLON S-141 y SURFLON S-145 (que son, todos ellos, fabricados por ASAHI GLASS CO., LTD.); FLUORAD FC-93, FC-95, FC-98, FC-129, FC-135, FC-170C, FC-430 y FC-431 (que son, todos ellos, fabricados por SUMITOMO 3M); MEGAFACE F-470, F-1405 y F-474 (que son, todos ellos, fabricados por DIC CORPORATION); ZONIL TBS, FSP, FSA, FSN-100, FSN, FSO-100, FSO y FS-300 UR (que son, todos ellos, fabricados por E. I. du Pont de Nemours and Company); FTERGENT FT-110, FT-250, FT-251, FT-400S, FT-150 y FT-400SW (que son, todos ellos, fabricados por NEOS COMPANY LIMITED); y POLIFOX PF-136A, PF-156A, PF-15 EN, PF-154, PF-159 (que son fabricados por OMNOVA SOLUTIONS INC.).

50 De estos, en términos de la calidad de impresión, la coloración y un teñido uniforme para papel en particular, FS-300 (que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company), FTERGENT FT-110, FT-250, FT-251, FT-400S, FT-150 y FT-400SW (que son, todos ellos, fabricados por NEOS COMPANY LIMITED) y POLIFOX PF-151N (que es fabricado por OMNOVA SOLUTIONS INC.).

55 No hay límite específico alguno al tensioactivo a base de silicona. El tensioactivo a base de silicona se puede seleccionar de forma conveniente para una aplicación particular. Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, polidimetil siloxano de cadena lateral modificado, polidimetilsiloxano modificado en ambos extremos, polidimetilsiloxano modificado en un extremo y polidimetilsiloxano modificado en ambos extremos de cadena lateral. En particular, un tensioactivo que contiene silicona modificado con poliéter que tiene un grupo polioxi etileno o un grupo polioxi etilen polioxipropileno es preferible debido a sus buenas características como un tensioactivo acuoso.

60 Los tensioactivos a base de silicona disponibles en el mercado se pueden obtener fácilmente de, por ejemplo, BYK Japan K. K., Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd., NIHON EMULSION Co., Ltd. o Kyoeisha Chemical Co., Ltd.

65 Los ejemplos específicos de los tensioactivos aniónicos incluyen, pero no se limitan a, acetatos de polioxi etilen alquil éter, dodecil benceno sulfonatos y lauratos y sales de polioxi etilen alquil éter sulfatos.

Los ejemplos específicos de los agentes tensioactivos no iónicos incluyen, pero no se limitan a, polioxi etilen alquil

éter, polioxipropilén alquil éter, ésteres de polioxi etilén alquilo, ésteres alifáticos de polioxi etilén sorbitano, polioxi etilén alquil fenil éteres, polioxi etilén alquil aminas y polioxi etilén alquil amidas.

5 Opcionalmente, aditivos conocidos tales como reguladores del pH, conservantes y fungicidas, inhibidores de la corrosión, antioxidantes, absorbedores de ultravioleta, absorbedores de oxígeno y fotoestabilizadores se pueden seleccionar y añadir a la tinta de la presente divulgación.

10 El regulador del pH puede ser cualquier agente capaz de ajustar el pH en el intervalo de 8,5 a 11 sin tener un impacto adverso sobre la tinta formulada y que se seleccione de forma conveniente para una aplicación particular.

15 Los ejemplos específicos del mismo incluyen, pero no se limitan a, aminas de alcohol, hidróxidos de elementos de metal alcalino, hidróxidos de amonio, hidróxidos de fosfonio y carbonatos de metal alcalino. Los ejemplos específicos de las aminas de alcohol incluyen, pero no se limitan a, dietanol amina, trietanol amina y 2-amino-2-etil-1,3-propano diol.

20 Los ejemplos específicos de los hidróxidos de metal alcalino incluyen, pero no se limitan a, hidróxido de litio, hidróxido de sodio e hidróxido de potasio. Los ejemplos específicos de los hidróxidos de amonio incluyen, pero no se limitan a, hidróxido de amonio e hidróxido de amonio cuaternario. Un ejemplo específico de los hidróxidos de fosfonio es el hidróxido de fosfonio cuaternario. Los ejemplos específicos de los carbonatos de metal alcalino incluyen, pero no se limitan a, carbonato de litio, carbonato de sodio y carbonato de potasio.

Los ejemplos específicos de los conservantes y los fungicidas incluyen, pero no se limitan a, acetato de deshidrosodio, sorbinato de sodio, 2-piridina tiol-1-óxido de sodio, benzoato de sodio y pentaclorofenol sodio.

25 Los ejemplos específicos de los inhibidores de la corrosión incluyen, pero no se limitan a, sulfito de ácido, sulfato de tiosodio, tiodiglicolato de amonio, nitrito de diisopropil amonio, tetranitrato de pentaeritritol y nitrito de dicitlohexil amonio.

30 Los ejemplos específicos de los antioxidantes incluyen, pero no se limitan a, antioxidantes a base de fenol (incluyendo antioxidantes a base de fenol con impedimentos esotéricos), antioxidantes a base de amino, antioxidantes a base de azufre y antioxidantes a base de fósforo.

35 Los ejemplos específicos de los absorbedores de ultravioleta incluyen, pero no se limitan a, absorbedores de ultravioleta a base de benzofenona, absorbedores de ultravioleta a base de benzotriazol, absorbedores de ultravioleta a base de salicilato, absorbedores de ultravioleta a base de cianoacrilato y absorbedores de ultravioleta a base de sal de complejo de níquel.

40 La tinta acuosa de la presente divulgación se puede producir mediante, por ejemplo, dispersión o disolución, en un medio acuoso, agua, un disolvente orgánico soluble en agua, un pigmento, el copolímero que se ha descrito en lo que antecede y otros componentes opcionales seguido por una agitación y un mezclado. El copolímero se puede usar como una resina de dispersión de pigmento durante la preparación de una dispersión de pigmento.

45 Esta dispersión se lleva a cabo por medio de un molino de arena, un homogeneizador, un molino de bolas, un agitador de pintura, un agente de dispersión ultrasónica, etc. La agitación y el mezclado se pueden llevar a cabo por medio de un agitador que tiene un ala de agitación típica, un agitador magnético, un dispositivo de dispersión de alta velocidad, etc.

50 Durante la producción, opcionalmente, las partículas gruesas se retiran por filtración con un filtro, un separador centrífugo, etc. seguido opcionalmente por una desgasificación.

No hay límite específico alguno a las propiedades de la tinta acuosa de la presente divulgación, que se pueden seleccionar de forma conveniente para una aplicación particular. Por ejemplo, la viscosidad, la tensión superficial, etc. son preferibles en los siguientes intervalos.

55 La viscosidad de la tinta es de 3 mPa S a 20 mPa S a 25 grados C. Cuando la viscosidad de la tinta es de 3 mPa S o mayor, la densidad de impresión y la calidad de impresión de la tinta se mejoran. Cuando la viscosidad de la tinta es de 20 mPa s o menos, se asegura una propiedad de descarga de tinta conveniente.

60 La viscosidad se puede medir por medio de, por ejemplo, un viscosímetro (RE-80L, que es fabricado por TOKI SANGYO CO., LTD.) a 25 grados C.

La tensión superficial de la tinta acuosa es preferiblemente de 40 mN/m o menos a 25 grados C.

65 El cartucho de tinta de la presente divulgación tiene la tinta acuosa en un recipiente y otros miembros opcionales.

No hay límite específico alguno al recipiente. La forma, la estructura, el tamaño y el material del mismo se puede

determinar de forma conveniente para aplicaciones particulares. Por ejemplo, un recipiente que tiene al menos una bolsa de tinta que está formada por una película de material laminado de aluminio, una película de resina, etc. es conveniente.

5 A continuación, el cartucho de tinta se describe con detalle con referencia a las figuras 1 y 2. La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo del cartucho de tinta. La figura 2 es una vista que ilustra el cartucho de tinta que se ilustra en la figura 1 que incluye el alojamiento de tinta. En un cartucho de tinta 200, se suministra una tinta a una bolsa de tinta 241 a través de una entrada de tinta 242, el aire que resta en la unidad de alojamiento de tinta 241 se descarga y, a continuación de lo anterior, la entrada de tinta 242 se cierra por fusión.

10 Cuando se encuentra en uso, una salida de tinta 243 que está fabricada de caucho se perfora por medio de la aguja que está instalada en un dispositivo de registro de inyección de tinta para suministrar la tinta al dispositivo. La bolsa de tinta 241 está formada por un material de empaquetado tal como una película de material laminado de aluminio que no tiene permeabilidad alguna al aire. La bolsa de tinta 241 se aloja en una cubierta de cartucho 244 que está fabricada de plástico tal como se ilustra en la figura 2 y se puede montar de forma desmontable en un dispositivo de registro de inyección de tinta para su uso.

15 Habiendo descrito en general unas realizaciones preferidas de la presente invención, se puede obtener una comprensión adicional por referencia a determinados ejemplos específicos que se proporcionan en el presente documento solo para fines de ilustración y no tienen por objeto ser limitantes. En las descripciones en los siguientes ejemplos, los números representan unas relaciones en peso en partes, a menos que se especifique lo contrario.

Ejemplos

25 A continuación, la presente invención se describe con detalle con referencia a los ejemplos y los ejemplos comparativos pero no se limita a los mismos.

El peso molecular de los copolímeros que se obtienen en los ejemplos y los ejemplos comparativos se obtuvo tal como sigue:

30 Medición de peso molecular de copolímero

El peso molecular de un copolímero se midió mediante una cromatografía de permeación en gel (GPC, *gel permeation chromatography*) típica en las siguientes condiciones:

- 35
- Dispositivo: GPC-8020 (que es fabricado por TOSOH CORPORATION)
 - Columna: TSK G2000 HXL y G4000 HXL (que son fabricadas por TOSOH CORPORATION)
 - Temperatura: 40 grados C
 - Disolvente: tetrahidrofurano (THF)
 - 40 • Velocidad de flujo: 1,0 ml/minuto

1 ml del copolímero que tiene una concentración de un 0,5 por ciento en peso se infundió en la columna y el peso molecular promedio en número M_n y el peso molecular promedio en peso M_w se calcularon mediante el uso de la curva de calibración de peso molecular que se obtiene basándose en una muestra convencional de poliestireno en dispersión simple a partir de la distribución de peso molecular del copolímero que se midió en las condiciones que se han especificado en lo que antecede.

Ejemplo 1 Síntesis del copolímero CP-1

50 62,0 g (525 mmol) de 1,6-hexanodiol (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 700 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y se añadieron adicionalmente 20,7 g (262 mmol) de piridina.

55 A esta solución, una solución en la que 50,0 g (262 mmol) de cloruro de 2-naftalen carbonilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 100 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se vertió en gotas en dos horas seguido por una agitación a temperatura ambiente durante seis horas. La solución de reacción se aclaró con agua y, a continuación de lo anterior, la fase orgánica se aisló seguido por un secado con sulfato de magnesio y el disolvente se retiró por destilación. El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de disolventes de un cloruro de metileno y metanol con una tasa de volumen de 98 : 2 que sirve como un eluyente para obtener 52,5 g de éster de 2-hidroxi etilo del ácido 2-naftoico.

60 A continuación, 42,1 g (155 mmol) de éster de 2-hidroxi etilo del ácido 2-naftoico se disolvieron en 80 ml de metil etil cetona anhidra seguido por un calentamiento a 60 grados C. A esta solución, una solución en la que 24,0 g (155 mmol) de 2-metacrililoiloxi etil isocianato (Karencz MOI, que es fabricado por SHOWA DENKO K. K.) se disolvieron en 20 ml de metil cetona anhidra se vertió en gotas en una hora al tiempo que se agitaba seguido por una agitación a

mismos a la que se muestra en la tabla 1, un copolímero CP-7 (peso molecular promedio en peso (Mw): 8.700, peso molecular promedio en número (Mn): 2.900) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 1 para preparar una solución acuosa para la dispersión de pigmento del copolímero CP-7 de la misma forma que en el ejemplo 1. La figura 5 es una gráfica que ilustra el espectro de IR del copolímero CP-7 obtenido.

5

Ejemplo 8 Síntesis del copolímero CP-8

Usando ácido acrílico y el monómero M-1 que se sintetizó en el ejemplo 1 al tiempo que se cambia la relación de los mismos a la que se muestra en la tabla 1, un copolímero CP-8 (peso molecular promedio en peso (Mw): 8.500, peso molecular promedio en número (Mn): 2.800) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 1 para preparar una solución acuosa para la dispersión de pigmento del copolímero CP-8 de la misma forma que en el ejemplo 1. El espectro de IR del copolímero CP-8 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-7.

10

Ejemplo 9 Síntesis del copolímero CP-9

Usando ácido acrílico y el monómero M-1 que se sintetizó en el ejemplo 1, el copolímero CP-9 (peso molecular promedio en peso (Mw): 8.600, peso molecular promedio en número (Mn): 3.000) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 1.

15

A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero CP-9 obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de sodio de una forma tal que la concentración del copolímero CP-9 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa para la dispersión de pigmento del copolímero CP-9. El espectro de IR del copolímero CP-9 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-1.

20

Ejemplo 10 Síntesis del copolímero CP-10

Usando ácido metacrílico y el monómero M-4 que se sintetizó en el ejemplo 4 al tiempo que se cambia la relación de los mismos a la que se muestra en la tabla 1, un copolímero CP-10 (peso molecular promedio en peso (Mw): 9.400, peso molecular promedio en número (Mn): 3.600) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 1 para preparar una solución acuosa para la dispersión de pigmento del copolímero CP-10 de la misma forma que en el ejemplo 9. El espectro de IR del copolímero CP-10 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-5.

25

30

Ejemplo 11 Síntesis del copolímero CP-11

59,8 g (140 mmol) del monómero M-1 se disolvieron en 2,02 g (28,0 mmol) de ácido acrílico. 100 g de agua desionizada, 3,00 g de un tensioactivo reactivo por radicales aniónico (Aqualon KH-10, que es fabricado por DKS Co. Ltd.) y 0,10 g de persulfato de amonio se añadieron a la solución para formar una preemulsión por medio de un aparato HOMOMIXER. A continuación de lo anterior, 2,0 g de Aqualon KH-10 se añadieron a 100 g de agua desionizada que, a continuación de lo anterior, se calentaron hasta 80 grados C en una atmósfera de argón. A continuación de lo anterior, un 10 por ciento de la preemulsión se añadió para llevar a cabo una polimerización inicial durante 30 minutos.

35

40

A continuación de lo anterior, el resto de la preemulsión se vertió en gotas en dos horas para llevar a cabo una polimerización seguido por una polimerización adicional a 80 grados C durante dos horas. Posteriormente al enfriamiento, el producto resultante se filtró y se neutralizó por medio de hidróxido de amonio para obtener una emulsión O/W para la adición del copolímero CP-11 (peso molecular promedio en peso (Mw): 21.000, peso molecular promedio en número (Mn): 9.700) que tiene una concentración de porción sólida de un 30 por ciento. El espectro de IR del copolímero CP-11 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-1.

45

Ejemplo 12 Síntesis del copolímero CP-12

64,1 g (150 mmol) del monómero M-1 se disolvieron en 5,16 g (60,0 mmol) de ácido metacrílico. 130 g de agua desionizada, 4,00 g de un tensioactivo reactivo por radicales aniónico (Aqualon KH-10, que es fabricado por DKS Co. Ltd.) y 1,30 g de persulfato de amonio se añadieron a la solución para formar una preemulsión por medio de un aparato HOMOMIXER. A continuación de lo anterior, 2,0 g de Aqualon KH-10 se añadieron a 100 g de agua desionizada que, a continuación de lo anterior, se calentaron hasta 80 grados C en una atmósfera de argón. A continuación de lo anterior, un 10 por ciento de la preemulsión se añadió para llevar a cabo una polimerización inicial durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, el resto de la preemulsión se vertió en gotas en dos horas para llevar a cabo una polimerización seguido por una polimerización adicional a 80 grados C durante dos horas. Posteriormente al enfriamiento, el producto resultante se filtró y se neutralizó por medio de hidróxido de amonio para obtener una emulsión O/W para la adición del copolímero CP-12 (peso molecular promedio en peso (Mw): 18000, peso molecular promedio en número (Mn): 9500) que tiene una concentración de porción sólida de un 30 por ciento. El espectro de IR del copolímero CP12 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-5.

55

60

Las estructuras de los copolímeros de los ejemplos 1 a 12 se muestran en la tabla 1.

65

Tabla 1

	Copolímero	Monómero I : II (Relación molar)	R1	R2	X	L
Ejemplo 1	CP-1	1 : 1	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 2	CP-2	1 : 1	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -
Ejemplo 3	CP-3	1 : 1	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₁₂ -
Ejemplo 4	CP-4	1 : 1	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₁₆ -
Ejemplo 5	CP-5	1 : 1	CH ₃	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 6	CP-6	0,5 : 1	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 7	CP-7	3 : 1	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 8	CP-8	4 : 1	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 9	CP-9	1 : 1	H	CH ₃	Na ⁺	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 10	CP-10	10 : 1	CH ₃	CH ₃	Na ⁺	-(CH ₂) ₁₆ -
Ejemplo 11	CP-11	0,2 : 1	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 12	CP-12	0,4 : 1	CH ₃	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -

	Método de polimerización	Mn	Mw
Ejemplo 1	Polimerización en solución	9.200	3.100
Ejemplo 2	Polimerización en solución	8.700	3.000
Ejemplo 3	Polimerización en solución	8.700	3.000
Ejemplo 4	Polimerización en solución	9.400	3.400
Ejemplo 5	Polimerización en solución	9.300	3.300
Ejemplo 6	Polimerización en solución	9.100	3.100
Ejemplo 7	Polimerización en solución	8.700	2.900
Ejemplo 8	Polimerización en solución	8.500	2.800
Ejemplo 9	Polimerización en solución	8.600	3.000
Ejemplo 10	Polimerización en solución	9.400	3.600
Ejemplo 11	Polimerización en suspensión	21.000	9.700
Ejemplo 12	Polimerización en suspensión	18.000	9.500

Ejemplo 13 Síntesis del copolímero CP-13

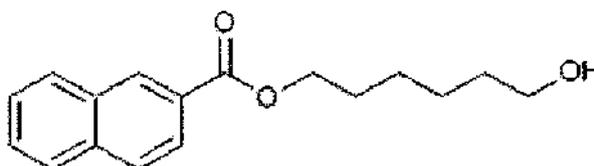
5

Síntesis del copolímero CP-13

Síntesis un compuesto que tiene la estructura química 5

- 10 62,0 g (525 mmol) de 1,6-hexanodiol (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se disolvieron en 700 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) y 20,7 g (262 mmol) de piridina (que es fabricada por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se añadieron adicionalmente para comenzar la agitación. A esta solución, una solución en la que 50,0 g (262 mmol de cloruro de 2-naftalen carbonilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se disolvieron en 100 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se vertió en gotas en dos horas seguido por una agitación a temperatura ambiente durante seis horas. La solución de reacción se aclaró con agua y, a continuación de lo anterior, la fase orgánica se aisló seguido por un secado con sulfato de magnesio y el disolvente se retiró por destilación.

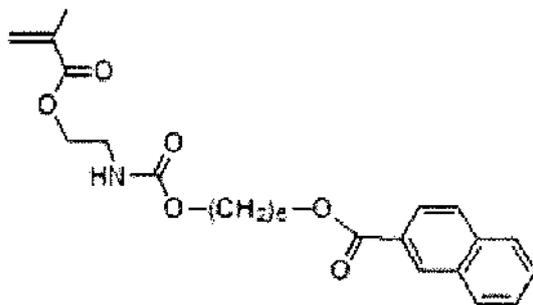
- 20 El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de disolventes de a diclorometano y metanol con una tasa de volumen de 98 : 2 que sirve como un eluyente para obtener 52,5 g el compuesto que se representa mediante la siguiente estructura química 5.



Estructura química 5

Síntesis de monómero

A continuación, 42,1 g (155 mmol) del compuesto que se representa mediante la estructura química 5 se disolvieron en 80 ml de metil etil cetona anhidra seguido por un calentamiento a 60 grados C al tiempo que se agitaba. A esta solución, una solución en la que 24,0 g (155 mmol) de 2-metacrililoiloxi etil isocianato (Karencz MOI, que es fabricado por SHOWA DENKO K. K.) se disolvieron en 20 ml de metil cetona anhidra se vertió en gotas en una hora seguido por una agitación a 70 grados C durante 12 horas. Después de enfriarse a temperatura ambiente, el disolvente se retiró por destilación. El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de disolventes de a diclorometano y metanol con una tasa de volumen de 99 : 1 que sirve como un eluyente para obtener 57,0 g del monómero M-1 que se representa mediante la siguiente estructura química 1.



Estructura química 1

0,58 g (8,0 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que se prepara de la misma forma que en el ejemplo 1, 0,93 g (8,0 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,21 g (1,30 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 104 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 5,35 g de copolímero (rendimiento: un 92,6 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.300 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 15.700. La figura 6 es una gráfica que ilustra el espectro de IR del copolímero CP-13 obtenido.

Ejemplo 14 Síntesis del copolímero CP-14

4,40 g del copolímero CP-14 del ejemplo 14 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 92,7 %). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.500 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 15.700. El espectro de IR del copolímero CP-14 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-13 del ejemplo 13.

Síntesis del copolímero

0,18 g (2,5 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,29 g (2,5 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,12 g (0,75 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 60 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-14.

Ejemplo 15: Síntesis del copolímero CP-15

6,60 g del copolímero CP-15 del ejemplo 15 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 93,0 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.600 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 17.200. El espectro de IR del copolímero que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 13.

Síntesis del copolímero

1,08 g (15,0 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 1,74 g (15,0 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,33 g (2,00 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 160 ml de metil etil

cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-15.

5

Ejemplo 16 Síntesis del copolímero CP-16

4,34 g del copolímero CP-16 del ejemplo 16 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 93,4 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.600 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 16.400. El espectro de IR del copolímero que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 13.

10

Síntesis del copolímero

0,14 g (2,0 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,23 g (2,0 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,11 g (0,70 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 160 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-16.

20

Ejemplo 17: Síntesis del copolímero CP-17

25

6,92 g del copolímero CP-17 del ejemplo 17 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 92,6 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.500 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 15.700. El espectro de IR del copolímero que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 13.

30

Síntesis del copolímero

1,23 g (17,0 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 1,97 g (17,0 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,36 g (2,20 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 176 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-17.

35

40

Ejemplo 18: Síntesis del copolímero CP-18

6,92 g del copolímero CP-18 del ejemplo 18 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 92,7 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.400 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 15.900. El espectro de IR del copolímero que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 13.

45

Síntesis del copolímero

50

0,11 g (1,5 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,17 g (1,5 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,11 g (0,65 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 52 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-18.

55

Ejemplo 19: Síntesis del copolímero CP-19

60

8,30 g del copolímero CP-19 del ejemplo 19 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 92,4 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.400 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 15.800. El espectro de IR del copolímero que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 13.

65

Síntesis del copolímero

1,80 g (25,0 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 2,90 g (25,0 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,49 g (3,00 mmol) de 2,2'-azobis(isobutylonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 160 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-19.

Ejemplo 20: Síntesis del copolímero CP-20

4,06 g del copolímero CP-20 del ejemplo 20 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 92,4 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.600 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 15.600. El espectro de IR del copolímero CP-20 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-13 del ejemplo 13.

Síntesis del copolímero

0,04 g (0,5 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,06 g (0,5 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,09 g (0,55 mmol) de 2,2'-azobis(isobutylonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 44 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-20.

Ejemplo 21 Síntesis del copolímero CP-21

12,73 g del copolímero CP-21 del ejemplo 21 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 93,0 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.500 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 16.300. El espectro de IR del copolímero CP-21 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-1 del ejemplo 1.

Síntesis del copolímero

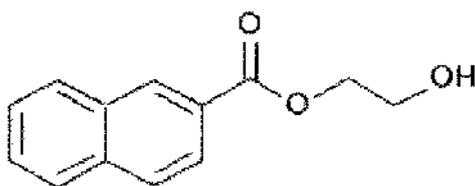
3,60 g (50,0 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,90 g (50,0 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,90 g (5,50 mmol) de 2,2'-azobis(isobutylonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 440 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-21.

Ejemplo 22: Síntesis del copolímero CP-22

50 Síntesis un compuesto que tiene la estructura química 2

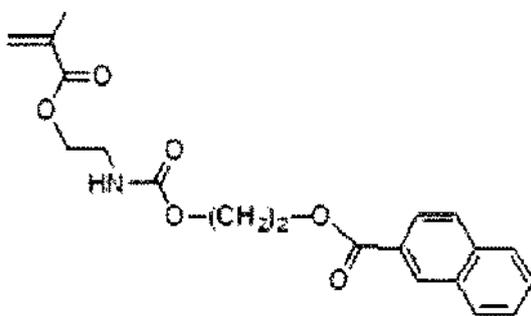
32,59 g (525 mmol) de etilen glicol (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se disolvieron en 700 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) y 20,7 g (262 mmol) de piridina (que es fabricada por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se añadieron adicionalmente para comenzar la agitación. A esta solución, una solución en la que 50,0 g (262 mmol) de cloruro de 2-naftalen carbonilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se disolvieron en 100 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se vertió en gotas en dos horas seguido por una agitación a temperatura ambiente durante seis horas. La solución de reacción se aclaró con agua y, a continuación de lo anterior, la fase orgánica se aisló seguido por un secado con sulfato de magnesio y el disolvente se retiró por destilación.

60 El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de disolventes de a diclorometano y metanol con una tasa de volumen de 98 : 2 que sirve como un eluyente para obtener 41,9 g el compuesto que se representa mediante la siguiente estructura química 6.



Estructura química 6

A continuación, 33,52 g (155 mmol) del compuesto que se representa mediante la estructura química 6 se disolvieron en 80 ml de metil etil cetona anhidra seguido por un calentamiento a 60 grados C al tiempo que se agitaba. A esta solución, una solución en la que 24,0 g (155 mmol) de 2-metacrililoiloxi etil isocianato (Karencz MOI, que es fabricado por SHOWA DENKO K. K.) se disolvieron en 20 ml de metil cetona anhidra se vertió en gotas en una hora seguido por una agitación a 70 grados C durante 12 horas. Después de enfriarse a temperatura ambiente, el disolvente se retiró por destilación. El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de disolventes de a diclorometano y metanol con una tasa de volumen de 99 : 1 que sirve como un eluyente para obtener 49,5 g del monómero M-2 que se representa mediante la siguiente estructura química 2.



Estructura química 2

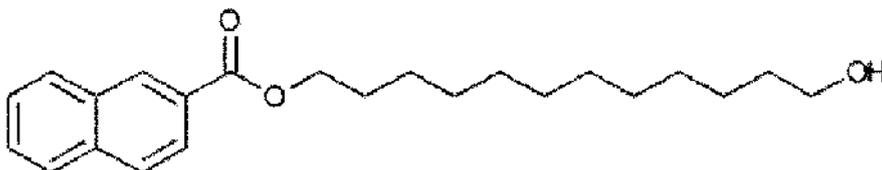
Síntesis del copolímero

0,18 g (2,5 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 3,71 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,29 g (2,5 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,12 g (0,75 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 60 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 3,90 g del copolímero CP-22 (rendimiento: un 93,1 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.300 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 16.600. El espectro de IR del copolímero que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 13.

Ejemplo 23 Síntesis del copolímero CP-23

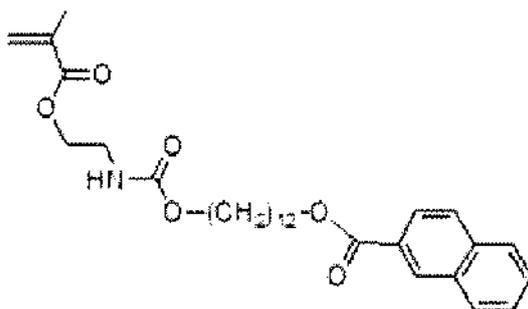
Síntesis un compuesto que tiene la estructura química 3

106,22 g (525 mmol) de 1,12-dodecanodiol (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se disolvieron en 700 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) y 20,7 g (262 mmol) de piridina (que es fabricada por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se añadieron adicionalmente para comenzar la agitación. A esta solución, una solución en la que 50,0 g (262 mmol) de cloruro de 2-naftalen carbonilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se disolvieron en 100 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se vertió en gotas en dos horas seguido por una agitación a temperatura ambiente durante seis horas. La solución de reacción se aclaró con agua y, a continuación de lo anterior, la fase orgánica se aisló seguido por un secado con sulfato de magnesio y el disolvente se retiró por destilación. El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de disolventes de a diclorometano y metanol con una tasa de volumen de 98 : 2 que sirve como un eluyente para obtener 69,1 g del compuesto que se representa mediante la siguiente estructura química 7.



Estructura química 7

A continuación, 55,3 g (155 mmol) del compuesto que se representa mediante la estructura química 7 se disolvieron en 80 ml de metil etil cetona anhidra seguido por un calentamiento a 60 grados C al tiempo que se agitaba. A esta solución, una solución en la que 24,0 g (155 mmol) de 2-metacrililoxi etil isocianato (Karencz MOI, que es fabricado por SHOWA DENKO K. K.) se disolvieron en 20 ml de metil cetona anhidra se vertió en gotas en una hora seguido por una agitación a 70 grados C durante 12 horas. Después de enfriarse a temperatura ambiente, el disolvente se retiró por destilación. El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de disolventes de a diclorometano y metanol con una tasa de volumen de 99 : 1 que sirve como un eluyente para obtener 68,2 g del monómero M-3 que se representa mediante la siguiente estructura química 3.



Estructura química 3

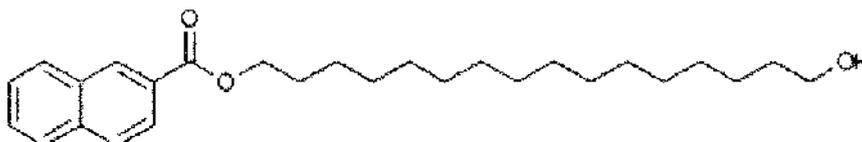
Síntesis del copolímero

0,18 g (2,5 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 5,12 g (10,0 mmol) del monómero M-3 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 3, 0,29 g (2,5 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,12 g (0,75 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 60 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 5,18 g del copolímero CP-23 (rendimiento: un 92,7 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.500 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 15.400. El espectro de IR del copolímero CP-23 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-13 del ejemplo 13.

Ejemplo 24 Síntesis del copolímero CP-24

Síntesis un compuesto que tiene la estructura química 4

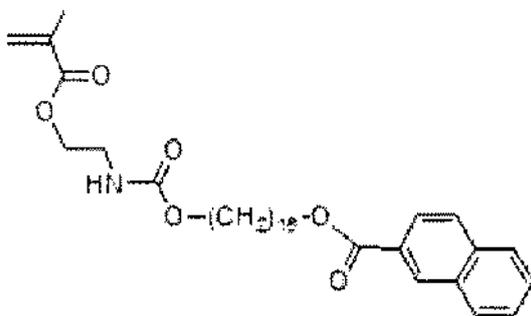
135,68 g (525 mmol) de 1,16-hexadecano diol (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se disolvieron en 700 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) y 20,7 g (262 mmol) de piridina (que es fabricada por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se añadieron adicionalmente para comenzar la agitación. A esta solución, una solución en la que 50,0 g (262 mmol de cloruro de 2-naftalen carbonilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se disolvieron en 100 ml de diclorometano (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.) se vertió en gotas en dos horas seguido por una agitación a temperatura ambiente durante seis horas. La solución de reacción se aclaró con agua y, a continuación de lo anterior, la fase orgánica se aisló seguido por un secado con sulfato de magnesio y el disolvente se retiró por destilación. El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de disolventes de a diclorometano y metanol con una tasa de volumen de 98 : 2 que sirve como un eluyente para obtener 79,9 g del compuesto que se representa mediante la siguiente estructura química 8.



Estructura química 8

A continuación, 64,0 g (155 mmol) del compuesto que se representa mediante la estructura química 8 se disolvieron en 80 ml de metil etil cetona anhidra seguido por un calentamiento a 60 grados C al tiempo que se agitaba. A esta solución, una solución en la que 24,0 g (155 mmol) de 2-metacrililoxi etil isocianato (Karencz MOI, que es fabricado por SHOWA DENKO K. K.) se disolvieron en 20 ml de metil cetona anhidra se vertió en gotas en una hora seguido por una agitación a 70 grados C durante 12 horas. Después de enfriarse a temperatura ambiente, el disolvente se retiró por destilación. El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de

disolventes de a diclorometano y metanol con una tasa de volumen de 99 : 1 que sirve como un eluyente para obtener 76,0 g del monómero M-4 que se representa mediante la siguiente estructura química 4.



Estructura química 4

5

Síntesis del copolímero

0,18 g (2,5 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 5,68 g (10,0 mmol) del monómero M-4 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 4, 0,29 g (2,5 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,12 g (0,75 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 60 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 5,73 g del copolímero CP-24 (rendimiento: un 93,2 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.200 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 17.000. El espectro de IR del copolímero CP-24 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-13 del ejemplo 13.

Ejemplo 25 Síntesis del copolímero CP-25

20

5,47 g del copolímero CP-25 del ejemplo 25 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 92,8 %). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.100 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 16.100. El espectro de IR del copolímero CP-25 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-13 del ejemplo 13.

25

Síntesis del copolímero

0,69 g (8,0 mmol) de ácido metacrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,93 g (8,0 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,21 g (1,30 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 104 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-25.

35

Ejemplo 26: Síntesis del copolímero CP-26

5,47 g del copolímero CP-26 del ejemplo 26 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 92,8 %) El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 8.500 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 16.700. El espectro de IR del copolímero CP-26 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-13 del ejemplo 13.

40

Síntesis del copolímero

45

0,58 g (8,0 mmol) de ácido metacrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,93 g (8,0 mmol) de ácido maleico (que es fabricado por Wako Pure Chemical Industries) y 0,23 g (1,40 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 122 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero CP-26.

50

Ejemplo 27: Síntesis del copolímero CP-27

55

4,40 g (rendimiento: un 92,8 por ciento) de un copolímero del ejemplo 27 se obtuvieron de la misma forma que en el ejemplo 14 excepto por que la cantidad de metil etil cetona que se usó para la síntesis del copolímero del ejemplo 14 se cambió a 150 ml. El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 5.100 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 8.500. El espectro de IR del copolímero CP-27 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-13 del ejemplo 13.

Ejemplo 28: Síntesis del copolímero CP-28

4,42 g (rendimiento: un 93,1 por ciento) de un copolímero del ejemplo 28 se obtuvieron de la misma forma que en el ejemplo 14 excepto por que la cantidad de metil etil cetona que se usó para la síntesis del copolímero del ejemplo 14 se cambió a 30 ml. El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 12.600 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 25.900. El espectro de IR del copolímero CP-28 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-13 del ejemplo 13.

Ejemplo 29: Síntesis del copolímero CP-29

4,41 g (rendimiento: un 93,0 por ciento) de un copolímero del ejemplo 29 se obtuvieron de la misma forma que en el ejemplo 14 excepto por que la cantidad de metil etil cetona que se usó para la síntesis del copolímero del ejemplo 14 se cambió a 20 ml. El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 17.500 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 34.900. El espectro de IR del copolímero CP-29 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero CP-13 del ejemplo 13.

Ejemplo 30: Síntesis del copolímero CP-30

4,41 g (rendimiento: un 92,9 por ciento) de un copolímero del ejemplo 30 se obtuvieron de la misma forma que en el ejemplo 14 excepto por que la cantidad de metil etil cetona que se usó para la síntesis del copolímero del ejemplo 14 se cambió a 15 ml. El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 21.700 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 43.600. El espectro de IR del copolímero 53 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 13.

Las estructuras de los copolímeros de los ejemplos 13 a 30 se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

	Copolímero	Monómero	R1	R2	X	L
		[I : III] : II				
Ejemplo 13	CP-13	[(8) : (8)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 14	CP-14	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 15	CP-15	[(1,5) : (1,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 16	CP-16	[(2) : (2)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 17	CP-17	[(17) : (17)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 18	CP-18	[(15) : (15)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 19	CP-19	[(25) : (25)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 20	CP-20	[(0,5) : (0,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 21	CP-21	[(50) : (50)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 22	CP-22	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -
Ejemplo 23	CP-23	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 24	CP-24	[(2,5) : (2,5)] : (10)	CH ₃	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₁₆ -
Ejemplo 25	CP-25	[(8) : (8)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 26	CP-26	[(8) : (8)] : (10)	H, CH ₃	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 27	CP-27	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -
Ejemplo 28	CP-28	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -
Ejemplo 29	CP-29	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -
Ejemplo 30	CP-30	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -

	Método de polimerización	Mv	Mw
Ejemplo 13	Polimerización en solución	8.300	15.700
Ejemplo 14	Polimerización en solución	8.500	15.600

	Método de polimerización	Mv	Mw
Ejemplo 15	Polimerización en solución	8.600	17.200
Ejemplo 16	Polimerización en solución	8.600	16.400
Ejemplo 17	Polimerización en solución	8.500	15.700
Ejemplo 18	Polimerización en solución	8.400	15.900
Ejemplo 19	Polimerización en solución	8.400	15.800
Ejemplo 20	Polimerización en solución	8.600	15.600
Ejemplo 21	Polimerización en solución	8.500	16.300
Ejemplo 22	Polimerización en solución	8.300	16.600
Ejemplo 23	Polimerización en solución	8.500	15.400
Ejemplo 24	Polimerización en solución	8.200	17.000
Ejemplo 25	Polimerización en solución	8.100	16.100
Ejemplo 26	Polimerización en solución	8.500	16.700
Ejemplo 27	Polimerización en solución	5.100	8.500
Ejemplo 28	Polimerización en solución	12.600	25.900
Ejemplo 29	Polimerización en solución	17.500	34.900
Ejemplo 30	Polimerización en solución	21.700	43.600

Preparación de tinta

La tinta de la presente divulgación se describe específicamente en comparación con los ejemplos comparativos.

5

Ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1): Preparación de la tinta acuosa GJ-1

Preparación de la dispersión de pigmento PD-1

10 16,0 partes de negro de carbono (NIPEX150, que es fabricado por Degussa AG) se añadieron a 84,0 partes de la solución acuosa del copolímero CP-1 que se prepara en el ejemplo 1 seguido por una agitación durante 12 horas. La mezcla obtenida se sometió a una dispersión por circulación a una velocidad periférica de 10 m/s durante una hora usando un molino de perlas de tipo disco (de tipo KDL, medios: perla de zirconia que tiene un diámetro de 0,1 mm, que es fabricado por Shinmaru Enterprises Corporation) seguido por una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros. A continuación de lo anterior, se añadió agua desionizada para un ajuste para obtener 95,0 partes de una dispersión de pigmento PD-1 (concentración de porción

15 sólida de pigmento: un 16 por ciento).

Preparación de tinta

20

45,0 partes de la dispersión de pigmento PD-1, 10,0 partes de 1,3-butanodiol, 10,0 partes de glicerina, 10,0 partes de 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida, 1,0 parte de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 24,0 partes de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros para obtener una tinta acuosa GJ-1 de la presente divulgación.

25

Ejemplo 52 (el ejemplo de tinta 2): Preparación de la tinta acuosa GJ-2

30 La dispersión de pigmento PD-2 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-2 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-1 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 51).

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-2 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 1 (el ejemplo 51) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-2 en lugar de la dispersión de pigmento PD-1 en la fabricación de la tinta del ejemplo de tinta 1 (el ejemplo 51).

35

Ejemplo 53 (el ejemplo de tinta 3): Preparación de la tinta acuosa GJ-3

40 La dispersión de pigmento PD-3 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-3 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-1 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 51).

La dispersión de pigmento PD-10 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-10 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-1 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 51).

- 5 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-10 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 51 (el ejemplo 1) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-10 en lugar de la dispersión de pigmento PD-1 en la fabricación de la tinta del ejemplo de tinta 1 (el ejemplo 51).

Ejemplo 61 (el ejemplo de tinta 11): Preparación de la tinta acuosa GJ-11

- 10 Una dispersión de pigmento PD-11 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) excepto por que se usó Pigmento de color Azul 15:-11 (Azul de Cromofina, que es fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) en lugar de negro de carbono (NIPEX, que es fabricado por Degussa AG) en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) y la concentración de porción sólida se cambió a un 20,0 por ciento.

- 15 30,0 partes de la dispersión de pigmento PD-11, 15,0 partes de 1,3-butanodiol, 10,0 partes de glicerina, 20,0 partes de 3-metoxi-N,N-dimetil propanoamida, 1,0 parte de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 24,0 partes de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros para obtener una tinta acuosa GJ-11 de la presente divulgación.

Ejemplo 62 (el ejemplo de tinta 12): Preparación de la tinta acuosa GJ-12

- 25 Una dispersión de pigmento PD-12 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) excepto por que se usó el Pigmento de color Rojo 122 (pigmento de color magenta: Tóner de color Magenta EO02, que es fabricado por Clariant Japan K. K.) en lugar de negro de carbono (NIPEX150, que es fabricado por Degussa AG) en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) y la concentración de porción sólida se cambió a un 20,0 por ciento.

- 30 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-12 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 51 excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-12 en lugar de la dispersión de pigmento PD-1 en la fabricación de la tinta del ejemplo 51.

Ejemplo 63 (el ejemplo de tinta 13): Preparación de la tinta acuosa GJ-13

- 35 Una dispersión de pigmento PD-13 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 51) excepto por que se usó pigmento de color amarillo (Amarillo Rápido 531, que es fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) en lugar de negro de carbono (NIPEX150, que es fabricado por Degussa AG) en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) y la concentración de porción sólida se cambió a un 20,0 por ciento.

- 40 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-13 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 61 (el ejemplo 11) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-13 en lugar de la dispersión de pigmento PD-11 en la fabricación de la tinta del ejemplo de tinta 11 (el ejemplo 61).

Ejemplo 64 (el ejemplo de tinta 14): Preparación de la tinta acuosa GJ-14

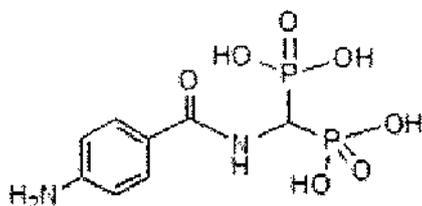
- 50 Preparación de la dispersión de pigmento CB-K

La siguiente receta se mezcló y se agitó durante 30 minutos para preparar una solución acuosa 1.

- | | | |
|----|---|--------------|
| 55 | 2-etil-1,3-hexano diol: | 2,00 partes |
| | Glicerol: | 10,00 partes |
| | 3-metoxi-N,N-dimetil propanoamida: | 15,00 partes |
| | 3-butoxi-N,N-dimetil propanoamida: | 15,00 partes |
| | Ácido 2-(ciclohexilamono) etano sulfónico | 0,05 partes |
| | 2,4,7,9-tetrametil-4,7-decanodiol: | 0,50 partes |
| 60 | Tensioactivo que contiene flúor: (ZONIL FS-300, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company): | 0,25 partes |
| | Dietanol amina: | 0,01 partes |
| | Agua desionizada: | 12,93 partes |

- 65 A continuación de lo anterior, se mezclaron 50 g de negro de carbono anhidro, 100 ml de agua desionizada y 15,5 g (50 mmol) del compuesto que tiene la siguiente estructura química 10. La mezcla se calentó hasta 60 grados C al

tiempo que se agitaba a 300 rpm. 50 mmol de solución acuosa de nitrito de sodio al 20 por ciento se añadieron en 15 minutos. A continuación de lo anterior, el producto resultante se agitó a 60 grados C durante tres horas. El producto resultante se diluyó con 75 ml de agua desionizada seguido por una filtración. Se añadió agua desionizada de una forma tal que la concentración de porción sólida del filtrado fue de un 20,0 por ciento para obtener la dispersión de pigmento CB-K de negro de carbono.



Estructura química 10

A continuación de lo anterior, 37,50 partes de la dispersión de pigmento CB-K se añadieron a la solución acuosa 1 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero CP-11 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-14 de la presente divulgación se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 1,2 m.

Ejemplo 65 (el ejemplo de tinta 15): Preparación de la tinta acuosa GJ-15

Preparación de la dispersión de pigmento CB-C

La siguiente receta se mezcló y se agitó durante 30 minutos para preparar una solución acuosa 2.

20	2-etil-1,3-hexano diol:	2,00 partes
	Glicerol:	10,00 partes
	3-metoxi-N,N-dimetil propanoamida:	20,00 partes
	3-butoxi-N,N-dimetil propanoamida:	20,00 partes
25	Ácido 2-(ciclohexilamono) etano sulfónico:	0,05 partes
	2,4,7,9-tetrametil-4,7-decanodiol:	0,50 partes
	Tensioactivo que contiene flúor: (ZONIL FS-300, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company):	0,25 partes
	Dietanol amina:	0,01 partes
30	Agua desionizada:	17,93 partes

A continuación de lo anterior, 4,50 g de p-amino benzoato se añadieron a 150 g de agua desionizada que se había calentado hasta 60 grados C seguido por un mezclado a 8.000 rpm durante 10 minutos. Inmediatamente después de que una solución en la que 1,80 g de nitrito de sodio se disolvieron en 15 g de agua desionizada se añadieran a esta mezcla, se añadieron 20 g de pigmento de ftalocianina de cobre (PB15 : 4, que es fabricado por Sun Chemical Corporation) seguido por un mezclado a 8.500 rpm durante una hora.

Además, se añadió una solución en la que 4,5 g de ácido p-amino benzoico se disolvieron en 15 g de agua desionizada seguido por un mezclado a 65 grados C a 8.500 rpm durante tres horas. La mezcla de reacción que se obtuvo de este modo se filtró por medio de una malla de 200 nm. Posteriormente al aclarado con agua, el pigmento de color cian que se obtuvo de este modo se dispersó en agua. Las partículas gruesas se retiraron por separación centrífuga y se añadió agua desionizada de una forma tal que la concentración de porción sólida fue de un 20,0 % para obtener una dispersión de pigmento de color cian CB-C que tiene una superficie tratada con ácido p-amino benzoico.

A continuación de lo anterior, 22,50 partes de la dispersión de pigmento CB-C se añadieron a la solución acuosa 2 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero CP-12 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-15 de la presente divulgación se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 1,2 m.

Ejemplo 66 (el ejemplo de tinta 16): Preparación de la tinta acuosa GJ-16

Dispersión líquida CB-M de Pigmento de color magenta

La solución acuosa 1 se preparó de la misma forma que en el ejemplo 64 (el ejemplo de tinta 14).

A continuación de lo anterior, 4,50 g de ácido sulfanílico se añadieron a 150 g de agua desionizada que se había calentado hasta 60 grados C seguido por un mezclado a 8.000 rpm durante 10 minutos. Inmediatamente después de

que una solución en la que 1,80 g de nitrito de sodio se disolvieron en 15 g de agua desionizada se añadieran a esta mezcla, se añadieron 20 g de pigmento de color magenta (PR122, que es fabricado por Sun Chemical Corporation) seguido por un mezclado a 8.500 rpm durante una hora. Además, se añadió una solución en la que 4,5 g de ácido sulfanílico se disolvieron en 15 g de agua desionizada seguido por un mezclado a 65 grados C a 8.500 rpm durante tres horas. La mezcla de reacción que se obtuvo de este modo se filtró por medio de una malla de 200 nm. Posteriormente al aclarado con agua, el pigmento de color magenta que se obtuvo de este modo se dispersó en agua. Las partículas gruesas se retiraron por separación centrífuga y se añadió agua desionizada de una forma tal que la concentración de porción sólida fue de un 20,0 % para obtener una dispersión de pigmento de color magenta CB-M que tiene una superficie tratada con ácido sulfanílico.

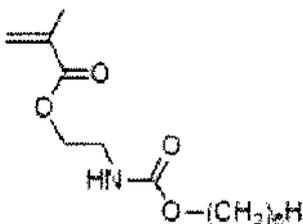
A continuación de lo anterior, 37,50 partes de la dispersión de pigmento CB-M se añadieron a la solución acuosa 1 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero CP-12 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-16 de la presente divulgación se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 1,2 m.

Ejemplo 67 (el ejemplo de tinta 17): Preparación de la tinta acuosa GJ-17

La solución acuosa 2 se preparó de la misma forma que en el ejemplo 65 (el ejemplo de tinta 15). 22,50 partes de la dispersión de pigmento de color cian PD-1 que se prepara en el ejemplo 61 (es decir, un elemento de dispersión que está formado por el copolímero CP-1) se añadieron a la solución acuosa seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero CP-12 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-17 de la presente divulgación se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 1,2 m.

Ejemplo comparativo de tinta 1: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-1

4,82 g del copolímero RCP-1 (peso molecular promedio en peso (Mw): 7.500, peso molecular promedio en número (Mn): 2.800) se obtuvieron de la misma forma que en el ejemplo 1 excepto por que el monómero M-1 en el ejemplo 1 se cambió al monómero que tiene una estructura que se representa mediante la siguiente estructura química 11.



Estructura química 11

Usando el copolímero RCP-1, la solución acuosa del copolímero comparativo RCP-1 se preparó de la misma forma que en el ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1).

Es decir, la dispersión de pigmento comparativa RPD-1 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-1 en lugar del copolímero CP-1 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1).

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-1 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 51 (el ejemplo 1) excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-1 en lugar de la dispersión de pigmento PD-1 en la fabricación de la tinta del ejemplo de tinta 51 (el ejemplo 1).

Ejemplo comparativo de tinta 2: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-2

La dispersión de pigmento comparativa RPD-2 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 61 (el ejemplo de tinta 11) excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-1 en lugar del copolímero CP-1 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 61 (el ejemplo de tinta 11).

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-2 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 61 (el ejemplo 11) excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-2 en lugar de la dispersión de pigmento PD-11 en la fabricación de la tinta del ejemplo de tinta 61 (el ejemplo 11).

Ejemplo comparativo de tinta 3: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-3

La dispersión de pigmento comparativa RPD-3 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 62 (el ejemplo de

tinta 12) excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-1 en lugar del copolímero CP-1 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 62 (el ejemplo de tinta 12).

5 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-3 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 62 (el ejemplo 12) excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-3 en lugar de la dispersión de pigmento PD-12 en la fabricación de la tinta del ejemplo de tinta 621 (el ejemplo 12).

Ejemplo comparativo de tinta 4: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-4

10 La dispersión de pigmento comparativa RPD-4 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 63 (el ejemplo de tinta 13) excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-1 en lugar del copolímero CP-1 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 63 (el ejemplo de tinta 13).

15 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-4 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 63 (el ejemplo 13) excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-4 en lugar de la dispersión de pigmento PD-13 en la fabricación de la tinta del ejemplo de tinta 63 (el ejemplo 13).

Ejemplo comparativo de tinta 5: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-5

20 Síntesis del copolímero comparativo RCP-2

25 80 g de metacrilato de 2-fenoxi etilo como monómero, 3,7 g de 3-mercapto-1-propanol como agente de transferencia de cadena y 0,3 g de 2,2-azobis(2,4-dimetil valero nitrilo) como iniciador se disolvieron en 160 ml de tetrahidrofurano (THF) seguido por un calentamiento a 65 grados C para llevar a cabo una reacción en una atmósfera de nitrógeno durante siete horas. La solución que se obtuvo de este modo se enfrió de forma natural y se añadieron a la misma 80 mg de dilaurato de dibutil estaño (IV) y una cantidad de catalizador de hidroquinona. 10,0 g de 2-metacrilato de etil isocianato se vertieron en gotas en el producto resultante. El producto resultante se calentó hasta 50 grados C para llevar a cabo una reacción durante 2,5 horas. A continuación de lo anterior, el producto resultante se precipitó de nuevo mediante una mezcla líquida de agua y metanol para su refinamiento para obtener 71 g del macromonomero 30 MM-1 (peso molecular promedio en peso (Mw): 4.000, peso molecular promedio en número (Mn): 1.900).

35 A continuación de lo anterior, 20 g de metil etil cetona se calentaron hasta 75 grados C en una atmósfera de nitrógeno. Una solución en la que 1,16 g de dimetil-2,2'-azobis isobutilato, 9 g del macromonomero MM-21 que se obtiene tal como se ha descrito en lo que antecede, 1,8 g de ácido p-estireno sulfónico y 49,2 g de metacrilato de metilo se disolvieron en 40 g de metil etil cetona se vertió en gotas en la metil etil cetona calentada en tres horas. Después del vertido en gotas, se dio lugar a que la reacción continuara otra hora. A continuación de lo anterior, se añadió una solución en la que 0,6 g de metil etil cetona se disolvieron en 0,2 g de dimetil-2,2'-azobis isobutilato seguido por un calentamiento a 80 grados C y una agitación durante cuatro horas al tiempo que se calentaba. 40 Además, se añadió una solución en la que 0,2 g de dimetil-2,2'-azobis isobutilato se disolvieron en 0,6 g de metil etil cetona seguido por una agitación durante seis horas al tiempo que se calentaba. Posteriormente a ser enfriada, la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para que precipitara un polímero de injerto seguido por una filtración y un secado para obtener el copolímero comparativo RCP-2.

Ejemplo comparativo RPD-5: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-5

45 A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento comparativa RPD-5 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1) excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-2 en lugar del copolímero CP-1 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1).

50 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-5 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 51 (el ejemplo 1) excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-5 en lugar de la dispersión de pigmento PD-1 en la fabricación de la tinta del ejemplo de tinta 51 (el ejemplo 1).

Ejemplo comparativo de tinta 6: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-6

55 La solución acuosa 2 se preparó de la misma forma que en el ejemplo 65 (el ejemplo de tinta 15). 22,50 partes de la dispersión de pigmento de color cian 35 (porción sólida: un 20,0 por ciento) que se prepara en el ejemplo 35 se añadieron a la solución acuosa 2 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero comparativo RCP-3 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación 60 durante 30 minutos.

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-6 se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 1,2 m.

65 Ejemplo comparativo de tinta 7: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-7

La solución acuosa 1 se preparó de la misma forma que en el ejemplo 66 (el ejemplo de tinta 16). 37,50 partes de la dispersión de pigmento de color magenta CB-M (porción sólida: un 20,0 por ciento) que se prepara en el ejemplo 36 se añadieron a la solución acuosa 1 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero comparativo RCP-3 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-7 se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 1,2 m.

Ejemplo comparativo de tinta 8: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-8

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-8 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 67 (el ejemplo de tinta 17) excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-2 en lugar de la dispersión de pigmento de color cian PD-11 en la fabricación de la tinta del ejemplo 37 y se usó el copolímero comparativo RCP-3 en lugar del copolímero CP-12.

Las características de la dispersión de pigmento y de las tintas acuosas que se preparan en los ejemplos y los ejemplos comparativos se evaluaron de la siguiente forma.

Los resultados de las dispersiones de pigmento se muestran en la tabla 3 y los resultados de las tintas se muestran en la tabla 4.

Tabla 3

	Elemento de dispersión de pigmento	Copolímero	Material de coloración	Estabilidad de almacenamiento de la dispersión de pigmento
Ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1)	PD-1	CP-1	Negro de carbono	A
Ejemplo 52 (el ejemplo de tinta 2)	PD-2	CP-2	Negro de carbono	A
Ejemplo 53 (el ejemplo de tinta 3)	PD-3	CP-3	Negro de carbono	A
Ejemplo 54 (el ejemplo de tinta 4)	PD-4	CP-4	Negro de carbono	A
Ejemplo 55 (el ejemplo de tinta 5)	PD-5	CP-5	Negro de carbono	A
Ejemplo 56 (el ejemplo de tinta 6)	PD-6	CP-6	Negro de carbono	A
Ejemplo 57 (el ejemplo de tinta 7)	PD-7	CP-7	Negro de carbono	A
Ejemplo 58 (el ejemplo de tinta 8)	PD-8	CP-8	Negro de carbono	B
Ejemplo 59 (el ejemplo de tinta 9)	PD-9	CP-9	Negro de carbono	B
Ejemplo 60 (el ejemplo de tinta 10)	PD-10	CP-10	Negro de carbono	B
Ejemplo 61 (el ejemplo de tinta 11)	PD-11	CP-11	Pigmento de color cian	A
Ejemplo 62 (el ejemplo de tinta 12)	PD-12	CP-12	Pigmento de color magenta	A
Ejemplo 63 (el ejemplo de tinta 13)	PD-13	CP-13	Pigmento de color amarillo	A
Ejemplo de tinta comparativo 1	RPD-1	RCP-1	Negro de carbono	C
Ejemplo de tinta comparativo 2	RPD-2	RCP-1	Pigmento de color cian	C
Ejemplo de tinta comparativo 3	RPD-3	RCP-1	Pigmento de color magenta	C
Ejemplo de tinta comparativo 4	RPD-4	RCP-1	Pigmento de color amarillo	C
Ejemplo de tinta comparativo 5	RPD-5	RCP-2	Negro de carbono	C

Las dispersiones de pigmento que se preparan mediante el uso de los copolímeros que tienen un grupo naftilo en su extremo de la cadena lateral de los ejemplos 51 a 63 tienen una estabilidad de almacenamiento excelente en comparación con las dispersiones de pigmento que se preparan mediante el uso de los copolímeros que no tienen grupo naftilo alguno en su extremo de la cadena lateral de los ejemplos comparativos 1 a 5. Se deduce que esto es el resultado de una propiedad de adsorción mejorada para el pigmento debido a la interacción entre el grupo naftilo en el copolímero y el pigmento.

Las tintas que se fabrican mediante el uso de los elementos de dispersión que están formados por los copolímeros que tienen un grupo naftilo en el extremo de la cadena lateral de los mismos en los ejemplos 51 a 63 y 67 tienen unos altos niveles de estabilidad de almacenamiento y son excelentes en lo que respecta a la densidad de imagen y a la formación de perlas en comparación con las tintas que se fabrican mediante el uso de los elementos de

dispersión que están formados por los copolímeros que no tienen grupo naftilo alguno en el extremo de la cadena lateral de los mismos en los ejemplos comparativos 1 a 5 y 8.

- 5 Además, las tintas que se fabrican mediante la adición de unas emulsiones que están formadas por los copolímeros que tienen un grupo naftilo en su extremo de la cadena lateral de los ejemplos 64 a 67 son particularmente excelentes en lo que respecta a la formación de perlas en comparación con las tintas que se fabrican mediante la adición de unas emulsiones que están formadas por los copolímeros que no tienen grupo naftilo alguno en su extremo de la cadena lateral de los mismos de los ejemplos comparativos 6 a 8. De este se deduce que, debido al apilamiento entre el grupo naftilo que se encuentra presente en la emulsión y el pigmento en la tinta, el pigmento se aglomera con rapidez sobre la superficie de un medio de registro durante la impresión, para evitar de ese modo la aparición de la formación de perlas.

Estabilidad de almacenamiento de la dispersión de pigmento

- 15 Un recipiente de vidrio se cargó con cada dispersión de pigmento y se almacenó a 70 grados C durante dos semanas. La tasa de cambio de la viscosidad después del almacenamiento con respecto a la viscosidad antes del almacenamiento se obtuvo a partir de la siguiente relación y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

20 Tasa de cambio de la viscosidad (%) = (Viscosidad de la dispersión de pigmento después del almacenamiento) / viscosidad de la dispersión de pigmento antes del almacenamiento) x 100

La viscosidad se midió por medio de un viscosímetro (RE80L, que es fabricado por TOKI SANGYO CO., LTD.) para medir la viscosidad de la tinta a 25 grados C a 50 rotaciones.

25 Criterios de evaluación

A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 5 %

B: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de un - 8 % a menos de un - 5 % y más de un 5 % a un 8 %

C: tasa de cambio de la viscosidad dentro de un - 10 % a menos de un - 8 % y más grande que un 8 % a un 10 %.

- 30 D: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de menos de un - 10 % a un - 30 % y más de un 10 % a un 30 %

E: tasa de cambio de la viscosidad de menos de un 30 % o más grande que un 30 % (se gelificó hasta el punto de que la evaluación no fue posible)

35 Estabilidad de almacenamiento de la tinta

Un cartucho de tinta se cargó con cada tinta y se almacenó a 70 grados C durante una semana. La tasa de cambio de la viscosidad después del almacenamiento con respecto a la viscosidad antes del almacenamiento se obtuvo a partir de la siguiente relación y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

- 40 La tasa de cambio de la viscosidad (%) = (Viscosidad de la tinta después del almacenamiento) / viscosidad de la tinta antes del almacenamiento) x 100

45 La viscosidad se midió por medio de un viscosímetro (RE80L, que es fabricado por TOKI SANGYO CO., LTD.) para medir la viscosidad de la tinta a 25 grados C a 50 rotaciones.

Criterios de evaluación

A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 5 %

- 50 B: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de un - 8 % a menos de un - 5 % y más de un 5 % a un 8 %

C: tasa de cambio de la viscosidad dentro de un - 10 % a menos de un - 8 % y más grande que un 8 % a un 10 %.

D: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de menos de un - 10 % a un - 30 % y más de un 10 % a un 30 %

- 55 E: tasa de cambio de la viscosidad de menos de un 30 % o más grande que un 30 % (se gelificó hasta el punto de que la evaluación no fue posible)

Densidad de imagen

- 60 Una impresora de inyección de tinta (IPSiO GX5000, que es fabricada por Ricoh Company Lt.) se cargó con cada tinta a 23 grados C y un 50 por ciento de H. R. Una lista que incluye unos símbolos generales de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 de 64 puntos que se realizó mediante Microsoft Word 2000 (que es fabricado por Microsoft Corporation) se imprimió sobre el papel ordinario 1 (Xerox 4200, que es fabricado por Xerox Corporation) y el papel 2 (MyPaper, que es fabricado por Ricoh Company Ltd.). La porción de símbolos sobre la superficie de la imagen se midió por medio del aparato X-Rite 938 (que es fabricado por X-Rite Inc.) y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

65

El modo de impresión que se usó fue: un modo modificado en el que “Papel ordinario - Convencional rápido” se modificó a “Sin calibración de color” con respecto al ajuste de usuario para el papel ordinario por medio del controlador instalado en la impresora.

- 5 Por cierto, los símbolos de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 tienen cuadrados para la parte exterior y la parte interior de los mismos se pintó en su totalidad con tinta.

Criterios de evaluación

- 10 A: 1,25 o más alto
 B: 1,20 a menos de 1,25
 C: 1,10 a menos de 1,20
 D: menos de 1,10
 E: el pigmento se gelificó y no se dispersó, imposible imprimir símbolos.

- 15 Formación de perlas

Los símbolos generales de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 se imprimieron de la misma forma que para la densidad de imagen excepto por que el modo de impresión se cambió al modo de “papel brillante - rápido” usando LumiArt Gloss 90 GSM (que es fabricado por Stora Enso Japan K. K.) como el medio de registro y los símbolos impresos se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios.

- 20

Criterios de evaluación

- 25 A: Sin formación de perlas, o la formación de perlas tuvo lugar en menos de un 10 % de la totalidad de la imagen
 B: La formación de perlas tuvo lugar en de un 10 % a menos de un 20 % de la totalidad de la imagen
 C: La formación de perlas tuvo lugar en de un 20 % a menos de un 40 % de la totalidad de la imagen
 D: La formación de perlas tuvo lugar en de un 40 % a menos de un 90 % de la totalidad de la imagen
 E: La formación de perlas tuvo lugar en un 90 % o más de la totalidad de la imagen
 30 F: Pigmento gelificado no dispersado en tinta, imposible imprimir símbolos

Tabla 4

	Tinta	Elemento de dispersión de pigmento	Copolímero	Uso	Material de coloración
Ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1)	GJ-1	PD-1	CP-1	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 52 (el ejemplo de tinta 2)	GJ-2	PD-2	CP-2	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 53 (el ejemplo de tinta 3)	GJ-3	PD-3	CP-3	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 54 (el ejemplo de tinta 4)	GJ-4	PD-4	CP-4	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 55 (el ejemplo de tinta 5)	GJ-5	PD-5	CP-5	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 56 (el ejemplo de tinta 6)	GJ-6	PD-6	CP-6	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 57 (el ejemplo de tinta 7)	GJ-7	PD-7	CP-7	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 58 (el ejemplo de tinta 8)	GJ-8	PD-8	CP-8	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 59 (el ejemplo de tinta 9)	GJ-9	PD-9	CP-9	Dispersión de pigmento	Negro de carbono

	Tinta	Elemento de dispersión de pigmento	Copolímero	Uso	Material de coloración
Ejemplo 60 (el ejemplo de tinta 10)	GJ-10	PD-10	CP-10	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 61 (el ejemplo de tinta 11)	GJ-11	PD-11	CP-1	Dispersión de pigmento	Pigmento de color cian
Ejemplo 62 (el ejemplo de tinta 12)	GJ-12	PD-12	CP-1	Dispersión de pigmento	Pigmento de color magenta
Ejemplo 63 (el ejemplo de tinta 13)	GJ-13	PD-13	CP-1	Dispersión de pigmento	Pigmento de color cian
Ejemplo 64 (el ejemplo de tinta 14)	GJ-14	CB-K	CP-11	Adición	Negro de carbono
Ejemplo 65 (el ejemplo de tinta 15)	GJ-15	CB-C	CP-12	Adición	Pigmento de color cian
Ejemplo 66 (el ejemplo de tinta 16)	GJ-16	CB-M	CP-13	Adición	Pigmento de color magenta
Ejemplo 67 (el ejemplo de tinta 17)	GJ-17	PD-11	CP-1 + 3	Dispersión de pigmento, adición	Pigmento de color cian
Ejemplo de tinta comparativo 1	RGJ-1	RPD-1	RCP-1	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo de tinta comparativo 2	RGJ-2	RPD-2	RCP-1	Dispersión de pigmento	Pigmento de color cian
Ejemplo de tinta comparativo 3	RGJ-3	RPD-3	RCP-1	Dispersión de pigmento	Pigmento de color magenta
Ejemplo de tinta comparativo 4	RGJ-4	RPD-4	RCP-1	Dispersión de pigmento	Pigmento de color amarillo
Ejemplo de tinta comparativo 5	RGJ-5	RPD-5	RCP-2	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo de tinta comparativo 6	RGJ-6	CB-C	RCP-3	Adición	Pigmento de color cian
Ejemplo de tinta comparativo 7	RGJ-7	CB-M	RCP-3	Adición	Pigmento de color magenta
Ejemplo de tinta comparativo 8	RGJ-8	RPD-2	CP-1 + 3	Dispersión de pigmento, adición	Pigmento de color cian

	Tinta	Densidad de imagen		Formación de perlas
	Estabilidad de almacenamiento	Papel ordinario 1	Papel ordinario 2	
Ejemplo 51 (el ejemplo de tinta 1)	A	A	A	B.
Ejemplo 52 (el ejemplo de tinta 2)	A	A	A	B.
Ejemplo 53 (el ejemplo de tinta 3)	B	A	A	B.
Ejemplo 54 (el ejemplo de tinta 4)	C	A	A	A
Ejemplo 55 (el ejemplo de tinta 5)	C	A	A	B.
Ejemplo 56 (el ejemplo de tinta 6)	A	A	A	B.
Ejemplo 57 (el ejemplo de tinta 7)	B	A	A	B.
Ejemplo 58 (el ejemplo de tinta 8)	A	A	A	B.
Ejemplo 59 (el ejemplo de tinta 9)	A	A	A	B.

	Tinta	Densidad de imagen		Formación de perlas
	Estabilidad de almacenamiento	Papel ordinario 1	Papel ordinario 2	
Ejemplo 60 (el ejemplo de tinta 10)	A	A	A	B.
Ejemplo 61 (el ejemplo de tinta 11)	A	A	A	C
Ejemplo 62 (el ejemplo de tinta 12)	B	A	A	C
Ejemplo 63 (el ejemplo de tinta 13)	A	A	A	B.
Ejemplo 64 (el ejemplo de tinta 14)	A	A	A	A
Ejemplo 65 (el ejemplo de tinta 15)	A	A	A	A
Ejemplo 66 (el ejemplo de tinta 16)	C	A	A	A
Ejemplo 67 (el ejemplo de tinta 17)	A	A	A	A
Ejemplo de tinta comparativo 1	D	D	D	B
Ejemplo de tinta comparativo 2	D	D	D	D
Ejemplo de tinta comparativo 3	D	D	D	D
Ejemplo de tinta comparativo 4	D	D	D	D
Ejemplo de tinta comparativo 5	E	D	F	F
Ejemplo de tinta comparativo 6	D	C	C	C
Ejemplo de tinta comparativo 7	E	C	C	C
Ejemplo de tinta comparativo 8	E	E	E	F

Ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18):

Preparación de la tinta GJ-18

5

Preparación de solución acuosa de copolímero

Usando 2,00 g del copolímero CP-13 obtenido que se obtiene en el ejemplo 13 y una solución acuosa al 10 por ciento de hidróxido de tetraetil amonio (que es fabricado por TOKYO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.), una solución acuosa se ajustó para tener una concentración de copolímero de un 2,38 por ciento en peso y un pH de 8,0.

10

Preparación de la dispersión de pigmento PD-18

16,0 g de negro de carbono (NIPEX150, que es fabricado por Degussa AG) se añadieron a 84,0 g de la solución acuosa del copolímero seguido por una agitación durante 12 horas. La mezcla obtenida se sometió a una dispersión por circulación a una velocidad periférica de 10 m/s durante una hora usando un molino de perlas de tipo disco (de tipo KDL, medios: perla de zirconia que tiene un diámetro de 0,1 mm, que es fabricado por Shinmaru Enterprises Corporation) seguido por una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros. A continuación de lo anterior, se añadió agua desionizada para un ajuste para obtener 95,0 g de una dispersión de pigmento (concentración de porción sólida de pigmento: un 16 por ciento en peso).

15

20

Preparación de la tinta acuosa GJ-18

45 g de la dispersión de pigmento, 10 g de 1,3-butanodiol (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.), 10 g de glicerina, 10 g de 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida, 10 g de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 24 g de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros para obtener una tinta acuosa GJ-18 del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

25

30

Ejemplo 69 (el ejemplo de tinta 19): Preparación de la tinta GJ-19

La dispersión de pigmento PD-19 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-14 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

35

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-19 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-19 en lugar de la dispersión de pigmento PD-18 en la fabricación de la tinta del ejemplo de tinta 68 (el ejemplo 18).

40

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-26 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 68 (el ejemplo 18) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-22 en lugar de la dispersión de pigmento PD-18 en la fabricación de la tinta del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

5 **Ejemplo 77** (el ejemplo de tinta 27): Preparación de la tinta GJ-27

La dispersión de pigmento PD-27 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-22 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

10 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-27 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 68 (el ejemplo 18) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-27 en lugar de la dispersión de pigmento PD-18 en la fabricación de la tinta del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

15 **Ejemplo 78** (el ejemplo de tinta 28): Preparación de la tinta GJ-28

La dispersión de pigmento PD-28 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-23 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

20 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-28 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 68 (el ejemplo 18) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-28 en lugar de la dispersión de pigmento PD-18 en la fabricación de la tinta del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

25 **Ejemplo 79** (el ejemplo de tinta 29): Preparación de la tinta GJ-29

La dispersión de pigmento PD-29 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-24 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

30 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-29 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 68 (el ejemplo 18) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-29 en lugar de la dispersión de pigmento PD-18 en la fabricación de la tinta del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

35 **Ejemplo 80** (el ejemplo de tinta 30): Preparación de la tinta GJ-30

La dispersión de pigmento PD-30 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-25 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

40 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-30 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 68 (el ejemplo 18) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-30 en lugar de la dispersión de pigmento PD-18 en la fabricación de la tinta del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

45 **Ejemplo 81** (el ejemplo de tinta 31): Preparación de la tinta GJ-31

La dispersión de pigmento PD-30 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-26 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

50 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa GJ-31 de la presente divulgación se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de tinta 68 (el ejemplo 18) excepto por que se usó la dispersión de pigmento PD-31 en lugar de la dispersión de pigmento PD-18 en la fabricación de la tinta del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

55 **Ejemplo 82** (el ejemplo de tinta 32): Preparación de la tinta GJ-32

Una dispersión de pigmento PD-32 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó Pigmento de color Azul 15 : 3 (Azul de Cromofina, que es fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) en lugar de negro de carbono para su uso en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) y la concentración de porción sólida se cambió a un 20,0 por ciento. 30 g de la dispersión de pigmento PD-32, 15 g de 1,3-butanodiol, 10 g de glicerina, 20 g de 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida, 1 g de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 24 g de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros para obtener una tinta acuosa GJ-32 del ejemplo 82 (el ejemplo de tinta 32).

65

Ejemplo 83 (el ejemplo de tinta 33): Preparación de la tinta GJ-33

Una dispersión de pigmento PD-33 del ejemplo 83 (el ejemplo de tinta 33) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó el Pigmento de color Rojo 122 (pigmento de color magenta: Tóner de color Magenta EO02, que es fabricado por Clariant Japan K. K.) en lugar de negro de carbono en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) y, a continuación de lo anterior, usando esta dispersión de pigmento, se obtuvo una tinta acuosa GJ-33.

Ejemplo 84 (el ejemplo de tinta 34): Preparación de la tinta GJ-34

Una dispersión de pigmento PD-34 del ejemplo 84 (el ejemplo de tinta 34) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó Pigmento de color Amarillo (pigmento de color amarillo, Amarillo Rápido 531, que es fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) en lugar de negro de carbono en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18). A continuación de lo anterior, usando esta dispersión de pigmento, se obtuvo una tinta acuosa GJ-34.

Ejemplo 85 (el ejemplo de tinta 35): Preparación de la tinta GJ-35

La dispersión de pigmento PD-35 del copolímero CP-27 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-27 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

A continuación de lo anterior, usando esta dispersión de pigmento, se obtuvo una tinta acuosa GJ-35.

Ejemplo 86 (el ejemplo de tinta 36): Preparación de la tinta GJ-36

La dispersión de pigmento PD-36 del copolímero CP-28 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-28 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

A continuación de lo anterior, usando esta dispersión de pigmento, se obtuvo una tinta acuosa GJ-36.

Ejemplo 87 (el ejemplo de tinta 37): Preparación de la tinta GJ-37

La dispersión de pigmento PD-37 del copolímero CP-29 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-29 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

A continuación de lo anterior, usando esta dispersión de pigmento, se obtuvo una tinta acuosa GJ-37.

Ejemplo 88 (el ejemplo de tinta 38): Preparación de la tinta GJ-38

La dispersión de pigmento PD-38 del copolímero CP-30 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18) excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero CP-30 en lugar de la solución acuosa del copolímero CP-13 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

A continuación de lo anterior, usando esta dispersión de pigmento, se obtuvo una tinta acuosa GJ-38.

Ejemplo comparativo de tinta 9: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-9

Síntesis del copolímero RCP-4

Un copolímero RCP-4 para el ejemplo de tinta comparativa 9 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 13 excepto por que se retiró el monómero M-2 de la estructura química 2 que pertenece a la fórmula química II para su uso en la síntesis del copolímero CP-13 del ejemplo 13 (es decir, el ácido acrílico y el ácido maleico se copolimerizaron con una relación molar de 1 : 1).

Fabricación de dispersión de pigmento para tinta de comparación y tinta acuosa comparativa

A continuación, usando este copolímero, al igual que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18), la tinta acuosa comparativa RGJ-9 se fabricó mediante la preparación de una solución acuosa del copolímero comparativo RCP-4 seguido por la preparación de la dispersión de pigmento RPD-9 para la comparación con respecto a la solución acuosa del copolímero comparativo RCP-4.

Ejemplo comparativo de tinta 10: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-10

Síntesis del copolímero RCP-5

5 El copolímero RCP-5 para el ejemplo de tinta comparativo 10 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 13 excepto por que se retiraron el ácido acrílico y el ácido maleico para su uso en la síntesis del copolímero del ejemplo 13 (es decir, el monómero de la estructura química 1 se homopolimerizó). El copolímero RCP-5 tenía un Mn de 8.500 y un Mw de 15.300.

10 Fabricación de dispersión de pigmento para tinta de comparación y tinta acuosa comparativa

A continuación, usando este copolímero, la dispersión de pigmento RPD-10 y la tinta acuosa comparativa RGJ-10 para el ejemplo comparativo 10 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

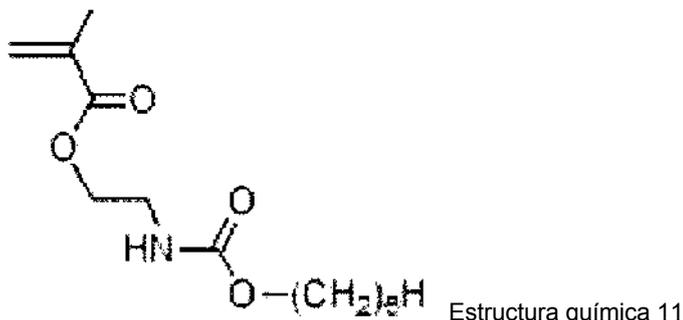
15 Ejemplo comparativo de tinta 11: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-11

Síntesis del copolímero RCP-6

20 4,66 g de un copolímero RPC-6 del ejemplo de tinta comparativo 11 se obtuvieron de la misma forma que en el ejemplo 13 excepto por que el monómero M-2 de la estructura química 2 para su uso en la síntesis del copolímero CP-13 del ejemplo 13 se cambió a la siguiente estructura química 11. El copolímero RCP-6 tenía un Mn de 8.500 y un Mw de 14.300.

25 Fabricación de dispersión de pigmento para tinta de comparación y tinta acuosa comparativa

A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento RPD-11 y la tinta acuosa RGJ-11 para el ejemplo de tinta comparativo 11 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).



30 Ejemplo comparativo de tinta 12: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-12

Síntesis del copolímero RCP-3

35 El polímero de injerto P-1 que se divulga en la memoria descriptiva del documento JP-5512240-B1 (el documento JP-2011-105866-A1) se sintetizó como el copolímero RCP-7 del ejemplo de tinta comparativo 12.

Fabricación de dispersión de pigmento para tinta de comparación y tinta acuosa comparativa

40 A continuación, usando este copolímero, la dispersión de pigmento RPD-12 y la tinta acuosa comparativa RGJ-12 para el ejemplo de tinta comparativo 12 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 68 (el ejemplo de tinta 18).

45 Las características de las dispersiones de pigmento y de las tintas acuosas que se preparan en los ejemplos 68 (el ejemplo de tinta 18) a 88 (el ejemplo de tinta 38) y los ejemplos comparativos 9 a 12 se evaluaron de la siguiente forma. El copolímero RCP-5 del ejemplo comparativo 10 era insoluble en agua y no se evaluó

Los resultados se muestran en la tabla 5.

50 Evaluación de la estabilidad de almacenamiento de la dispersión de pigmento

Un recipiente de vidrio se cargó con cada dispersión de pigmento y se almacenó a 70 grados C durante dos semanas. La tasa de cambio de la viscosidad después del almacenamiento con respecto a la viscosidad antes del almacenamiento se obtuvo a partir de la siguiente relación y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

55

Tasa de cambio de la viscosidad (%) = $(\text{Viscosidad de la dispersión de pigmento después del almacenamiento} - \text{Viscosidad de la dispersión de pigmento antes del almacenamiento}) / \text{viscosidad de la dispersión de pigmento antes del almacenamiento} \times 100$

- 5 La viscosidad se midió por medio de un viscosímetro (RE80L, que es fabricado por TOKI SANGYO CO., LTD.) para medir la viscosidad de la tinta a 25 grados C a 50 rotaciones. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Criterios de evaluación

- 10 A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 5 %
 B: Tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de un - 8 % a menos de un - 5 % y más de un 5 % a un 8 %
 C: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un - 10 % a menos de un - 8 % y más grande que un 8 % a un 10 %.
 D: Tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de menos de un - 10 % a un - 30 % y más de un 10 % a un 30 %
 15 E: Tasa de cambio de la viscosidad de menos de un 30 % o más grande que un 30 % (se gelificó hasta el punto de que la evaluación no fue posible)

Estabilidad de almacenamiento de la tinta acuosa

- 20 Un cartucho de tinta se cargó con cada tinta y se almacenó a 70 grados C durante una semana. La tasa de fluctuación de la viscosidad después del almacenamiento con respecto a la viscosidad antes del almacenamiento se obtuvo a partir de la siguiente relación y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

La tasa de cambio de la viscosidad (%) = $(\text{Viscosidad de la tinta después del almacenamiento} - \text{viscosidad de la tinta antes del almacenamiento}) / (\text{viscosidad de la tinta antes del almacenamiento}) \times 100$

- 25 La viscosidad se midió por medio de un viscosímetro (RE80L, que es fabricado por TOKI SANGYO CO., LTD.) para medir la viscosidad de la tinta a 25 grados C a 50 rotaciones. Los resultados se muestran en la tabla 5.

30 Criterios de evaluación

- A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 5 %
 B: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de un - 8 % a menos de un - 5 % y más de un 5 % a un 8 %
 C: tasa de cambio de la viscosidad dentro de un - 10 % a menos de un - 8 % y más grande que un 8 % a un 10 %.
 35 D: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de menos de un - 10 % a un - 30 % y más de un 10 % a un 30 %
 E: tasa de cambio de la viscosidad de menos de un 30 % o más grande que un 30 % (se gelificó hasta el punto de que la evaluación no fue posible)

40 Densidad de imagen

- Una impresora de inyección de tinta (IPSiO GX5000) se cargó con cada tinta a 23 grados C y un 50 por ciento de H. R. Una tabla que incluye unos símbolos generales de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 de 64 puntos que se realizó mediante Microsoft Word 2000 (que es fabricado por Microsoft Corporation) se imprimió sobre el papel ordinario 1 (Xerox 4200, que es fabricado por Xerox Corporation) y el papel 2 (MyPaper, que es fabricado por Ricoh Company Ltd.). La porción de símbolos sobre la superficie de la imagen se midió por medio del aparato X-Rite 938 (que es fabricado por X-Rite Inc.) y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios. El modo de impresión que se usó fue: un modo modificado en el que "Papel ordinario - Convencional rápido" se modificó a "Sin calibración de color" con respecto al ajuste de usuario para el papel ordinario por medio del controlador instalado en la impresora.
 45 Por cierto, los símbolos de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 tienen cuadrados para la parte exterior y la parte interior de los mismos se pintó en su totalidad con tinta. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Criterios de evaluación

- 55 A: 1,25 o más alto
 B: 1,20 a menos de 1,25
 C: 1,10 a menos de 1,20
 D: menos de 1,10
 E: el pigmento se gelificó y no se dispersó, imposible imprimir símbolos.

60 Formación de perlas

- Los símbolos generales de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 se imprimieron de la misma forma que para la densidad de imagen excepto por que el modo de impresión se cambió al modo de "papel brillante - rápido" usando LumiArt Gloss 90 GSM (que es fabricado por Stora Enso Japan K. K.) como el medio de registro y los símbolos impresos se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios.

65

Criterios de evaluación

- A: Sin formación de perlas, o la formación de perlas tuvo lugar en menos de un 10 % de la totalidad de la imagen
 B: La formación de perlas tuvo lugar en de un 10 % a menos de un 20 % de la totalidad de la imagen
 5 C: La formación de perlas tuvo lugar en de un 20 % a menos de un 40 % de la totalidad de la imagen
 D: La formación de perlas tuvo lugar en de un 40 % a menos de un 90 % de la totalidad de la imagen
 E: La formación de perlas tuvo lugar en un 90 % o más de la totalidad de la imagen
 F: Pigmento gelificado no dispersado, imposible imprimir símbolos

10

Tabla 5

	Copolímero	Monómero	R1	R2	X	L
		[Ia : IIIa] : [IIa]				
Ejemplo 13	CP-13	[(8) : (8)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 14	CP-14	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 15	CP-15	[(1,5) : (1,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 16	CP-16	[(2) : (2)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 17	CP-17	[(17) : (17)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 18	CP-18	[(15) : (15)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 19	CP-19	[(25) : (25)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 20	CP-20	[(0,5) : (0,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 21	CP-21	[(50) : (50)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 22	CP-22	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -
Ejemplo 23	CP-23	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 24	CP-24	[(2,5) : (2,5)] : (10)	CH ₃	CH ₃	TEA	(CH ₂) ₁₆ -
Ejemplo 25	CP-25	[(8) : (8)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 26	CP-26	[(8) : (8)] : (10)	H, CH ₃	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₆ -
Ejemplo 27	CP-27	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -
Ejemplo 28	CP-28	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -
Ejemplo 29	CP-29	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -
Ejemplo 30	CP-30	[(2,5) : (2,5)] : (10)	H	CH ₃	TEA	-(CH ₂) ₂ -

	Método de polimerización	Mw	Mn
Ejemplo 13	Polimerización en solución	8.300	15.700
Ejemplo 14	Polimerización en solución	8.500	15.600
Ejemplo 15	Polimerización en solución	8.600	17.200
Ejemplo 16	Polimerización en solución	8.600	16.400
Ejemplo 17	Polimerización en solución	8.500	15.700
Ejemplo 18	Polimerización en solución	8.400	15.900
Ejemplo 19	Polimerización en solución	8.400	15.800
Ejemplo 20	Polimerización en solución	8.600	15.600
Ejemplo 21	Polimerización en solución	8.500	16.300
Ejemplo 22	Polimerización en solución	8.300	16.600
Ejemplo 23	Polimerización en solución	8.500	15.400
Ejemplo 24	Polimerización en solución	8.200	17.000
Ejemplo 25	Polimerización en solución	8.100	16.100
Ejemplo 26	Polimerización en solución	8.500	16.700
Ejemplo 27	Polimerización en solución	5.100	8.500
Ejemplo 28	Polimerización en solución	12.600	25.900
Ejemplo 29	Polimerización en solución	17.500	34.900
Ejemplo 30	Polimerización en solución	21.700	43.600

Ejemplo 101: Síntesis del copolímero 101 y Preparación de la tinta acuosa 101

En lo sucesivo se describen de una forma específica unos copolímeros que tienen las unidades de estructura que se representan mediante la fórmula química I, la fórmula química II y la fórmula química IV.

5

Síntesis del copolímero 101

1,08 g (15,0 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,21 g (1,3 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 65 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 5,13 g de copolímero (rendimiento: un 89,9 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.200 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 52.800. El espectro de IR del copolímero que se obtuvo de este modo se ilustra en el ejemplo 7.

10

15

Preparación de solución acuosa del copolímero 101

20

Usando 2,00 g del copolímero 101 obtenido y una solución acuosa al 10 por ciento de hidróxido de tetraetil amonio (que es fabricado por TOKYO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.), una solución acuosa se ajustó para tener una concentración de copolímero de un 10 por ciento en peso y un pH de 8,0.

25

Preparación de la dispersión de pigmento 101

30

16,0 g de negro de carbono (NIPLEX150, que es fabricado por Degussa AG) se añadieron a 84,0 g de la solución acuosa del copolímero 101 seguido por una agitación durante 12 horas. La mezcla obtenida se sometió a una dispersión por circulación a una velocidad periférica de 10 m/s durante una hora usando un molino de perlas de tipo disco (de tipo KDL, medios: perla de zirconia que tiene un diámetro de 0,1 mm, que es fabricado por Shinmaru Enterprises Corporation) seguido por una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros. A continuación de lo anterior, se añadió agua desionizada para un ajuste para obtener 95,0 g de una dispersión de pigmento 101 (concentración de porción sólida de pigmento: un 16 por ciento en peso).

35

Preparación de la tinta acuosa 101

40

45 g de la dispersión de pigmento, 10 g de 1,3-butanodiol (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co. Ltd.), 10 g de glicerina, 10 g de 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida, 10 g de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 24 g de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros para obtener una tinta acuosa 101 del ejemplo 101.

Ejemplo 102: Síntesis del copolímero 102 y Preparación de la tinta acuosa 102

45

4,52 g del copolímero 102 del ejemplo 102 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 91,3 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.900 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 55.600. El espectro de IR del copolímero 102 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 102 y la tinta acuosa 102 del ejemplo 102 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

50

Síntesis del copolímero 102

55

0,37 g (5,2 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,30 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMPT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,13 g (0,81 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 41 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 102.

60

Ejemplo 103: Síntesis del copolímero 103 y Preparación de la tinta acuosa 103

65

5,77 g del copolímero 103 del ejemplo 103 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 86,9 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.360 y el peso molecular

promedio en peso (Mw) fue de 51.600. El espectro de IR del copolímero 103 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero 101 del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 103 y la tinta acuosa 103 del ejemplo 103 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

5 Síntesis del copolímero 103

2,02 g (28 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,32 g (1,95 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 98 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero 103. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 103.

15

Ejemplo 104: Síntesis del copolímero 104 y Preparación de la tinta acuosa 104

4,06 g del copolímero 104 del ejemplo 104 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 84,6 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.300 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 52.300. El espectro de IR del copolímero 104 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 104 y la tinta acuosa 104 del ejemplo 104 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

20

Síntesis del copolímero 104

25

0,23 g (3,2 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,3 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMPT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,12 g (0,71 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 36 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 104.

30

35 **Ejemplo 105:** Síntesis del copolímero 105 y Preparación de la tinta acuosa 105

4,47 g del copolímero 105 del ejemplo 105 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 90,8 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.500 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 5.200. El espectro de IR del copolímero 105 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero 101 del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 105 y la tinta acuosa 105 del ejemplo 105 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

40

Síntesis del copolímero 105

0,35 g (.4,8 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,3 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMPT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,13 g (0,79 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 40 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 105.

50

Ejemplo 106: Síntesis del copolímero 106 y Preparación de la tinta acuosa 106

55

5,89 g del copolímero 106 del ejemplo 106 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 84,9 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.600 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 54.900. El espectro de IR del copolímero 106 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 106 y la tinta acuosa 106 del ejemplo 106 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

60

Síntesis del copolímero 106

2,31 g (32 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,35 g (2,15 mmol) de

65

2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 108 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 106.

Ejemplo 107: Síntesis del copolímero 107 y Preparación de la tinta acuosa 107

7,2 g del copolímero 107 del ejemplo 107 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 89,1 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.200 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 51.800. El espectro de IR del copolímero 107 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 107 y la tinta acuosa 107 del ejemplo 107 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

15 Síntesis del copolímero 107

3,46 g (48 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,48 g (2,95 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 148 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 107.

25

Ejemplo 108: Síntesis del copolímero 108 y Preparación de la tinta acuosa 108

4,12 g del copolímero 108 del ejemplo 108 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 87,6 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 15.000 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 53.000. El espectro de IR del copolímero 108 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 108 y la tinta acuosa 108 del ejemplo 108 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

35 Síntesis del copolímero 108

0,09 g (1,2 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,3 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMPT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,1 g (0,61 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 31 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 108.

45 **Ejemplo 109:** Síntesis del copolímero 109 y Preparación de la tinta acuosa 109

4,25 g del copolímero 109 del ejemplo 109 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 89 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 12.300 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 54.500. El espectro de IR del copolímero 109 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 109 y la tinta acuosa 109 del ejemplo 109 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 109

55 0,37 g (5,2 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,30 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMPT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,13 g (0,81 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 41 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 109.

60

Ejemplo 110: Síntesis del copolímero 110 y Preparación de la tinta acuosa 110

65

7,42 g del copolímero 110 del ejemplo 110 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero

(rendimiento: un 88,6 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.000 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 51.700. El espectro de IR del copolímero 110 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero 101 del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 110 y la tinta acuosa 110 del ejemplo 110 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

5

Síntesis del copolímero 110

3,75 g (52 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,52 g (3,15 mmol) de 2,2'-azobis(isobutylonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 158 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 110.

15

Ejemplo 111: Síntesis del copolímero 111 y Preparación de la tinta acuosa 111

10,27 g del copolímero 111 del ejemplo 111 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 86,5 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 12.600 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 52.000. El espectro de IR del copolímero 111 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 111 y la tinta acuosa 111 del ejemplo 111 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

20

25 Síntesis del copolímero 111

7,06 g (98 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-3 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 3, 0,54 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (SR399, que es fabricado por Sartomer) y 0,89 g (5,45 mmol) de 2,2'-azobis(isobutylonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 73 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 111.

30

35

Ejemplo 112: Síntesis del copolímero 112 y Preparación de la tinta acuosa 112

3,96 g del copolímero 12 del ejemplo 12 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 84,8 %). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.600 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 55.200. El espectro de IR del copolímero 112 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 112 y la tinta acuosa 112 del ejemplo 112 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

40

Síntesis del copolímero 112

45

0,06 g (0,8 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-4 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 4, 0,3 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMPT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,1 g (0,59 mmol) de 2,2'-azobis(isobutylonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 30 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 112.

50

55 **Ejemplo 113:** Síntesis del copolímero 113 y Preparación de la tinta acuosa 113

10,73 g del copolímero 113 del ejemplo 113 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 88,2 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.100 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 52.300. El espectro de IR del copolímero 113 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 113 y la tinta acuosa 113 del ejemplo 113 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

60

Síntesis del copolímero 113

65 7,35 g (102 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,54 g (1 mmol) de un

acrilato multifuncional (SR399, que es fabricado por Sartomer) y 0,93 g (5,65 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 283 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 113.

Ejemplo 114: Síntesis del copolímero 114 y Preparación de la tinta acuosa 114

4,65 g del copolímero 114 del ejemplo 114 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 85,2 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.200 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 54.100. El espectro de IR del copolímero 114 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 114 y la tinta acuosa 114 del ejemplo 114 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 114

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,11 g (0,2 mmol) de un acrilato multifuncional (SR399, que es fabricado por Sartomer) y 0,21 g (1,26 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 63 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 114.

Ejemplo 115: Síntesis del copolímero 115 y Preparación de la tinta acuosa 115

5,13 g del copolímero 115 del ejemplo 115 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 89,4 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.700 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 53.600. El espectro de IR del copolímero 115 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 115 y la tinta acuosa 115 del ejemplo 115 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 115

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,39 g (1,3 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMPT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,22 g (1,32 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 66 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 115.

Ejemplo 116: Síntesis del copolímero 116 y Preparación de la tinta acuosa 116

4,79 g del copolímero 116 del ejemplo 116 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 88,3 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 12.600 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 55.500. El espectro de IR del copolímero 116 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 116 y la tinta acuosa 116 del ejemplo 116 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 116

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,07 g (0,12 mmol) de un acrilato multifuncional (A-DPH, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,21 g (1,26 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 63 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 116.

Ejemplo 117: Síntesis del copolímero 117 y Preparación de la tinta acuosa 117

4,96 g del copolímero 117 del ejemplo 117 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 88 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.400 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 52.000. El espectro de IR del copolímero 117 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 117 y la tinta acuosa 117 del ejemplo 117 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 117

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,28 g (0,8 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,21 g (1,29 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 65 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 117.

Ejemplo 118: Síntesis del copolímero 118 y Preparación de la tinta acuosa 118

5,03 g del copolímero 118 del ejemplo 118 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 85,8 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.500 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 55.900. El espectro de IR del copolímero 118 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101.

A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 118 y la tinta acuosa 118 del ejemplo 118 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 118

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,5 g (1,7 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMPT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,22 g (1,34 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 67 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 118.

Ejemplo 119: Síntesis del copolímero 119 y Preparación de la tinta acuosa 119

5,34 g del copolímero 119 del ejemplo 119 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 89,1 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 12.900 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 52.800. El espectro de IR del copolímero 119 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 119 y la tinta acuosa 119 del ejemplo 119 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 119

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,63 g (2,8 mmol) de un acrilato multifuncional (A-HD-N, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,23 g (1,39 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 70 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 119.

Ejemplo 120: Síntesis del copolímero 120 y Preparación de la tinta acuosa 120

4,92 g del copolímero 120 del ejemplo 120 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 91,6 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 12.600 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 54.000. El espectro de IR del copolímero 120 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 120 y la tinta acuosa 120 del ejemplo 120 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 120

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,02 g (0,012 mmol) de acrilato de uretano (U-10PA, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,21 g (1,25 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 63 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 120.

Ejemplo 121: Síntesis del copolímero 121 y Preparación de la tinta acuosa 121

4,75 g del copolímero 121 del ejemplo 121 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 87,9 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.200 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 53.800. El espectro de IR del copolímero 121 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 121 y la tinta acuosa 121 del ejemplo 121 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

20 Síntesis del copolímero 121

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 2, 0,05 g (0,08 mmol) de un acrilato multifuncional (A-DPH, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,21 g (1,25 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 63 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 121.

30

Ejemplo 122: Síntesis del copolímero 122 y Preparación de la tinta acuosa 122

5,17 g del copolímero 122 del ejemplo 122 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 84,4 por ciento) El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.700 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 52.700. El espectro de IR del copolímero 122 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 122 y la tinta acuosa 122 del ejemplo 122 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

40 Síntesis del copolímero 122

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 0,77 g (3,2 mmol) de un acrilato bifuncional (APG-100, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,23 g (1,41 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 71 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 122.

50 **Ejemplo 123:** Síntesis del copolímero 123 y Preparación de la tinta acuosa 123

6,1 g del copolímero 123 del ejemplo 123 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 90,2 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.000 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 55.300. El espectro de IR del copolímero 123 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 123 y la tinta acuosa 123 del ejemplo 123 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 123

60 1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que tiene la estructura que se representa mediante la fórmula química 1, 1,4 g (5,8 mmol) de un metacrilato bifuncional (2G, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,25 g (1,54 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 77 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con

65

una presión reducida para obtener el copolímero 123.

Ejemplo 124: Síntesis del copolímero 124 y Preparación de la tinta acuosa 124

5 46,72 g del copolímero 124 del ejemplo 124 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 87,2 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.000 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 55.300. El espectro de IR del copolímero 124 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 124 y la tinta acuosa 124 del ejemplo 124 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

10

Síntesis del copolímero 124

15 10,81 g (150 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 42,75 g (100 mmol) del monómero 1 que se representa mediante la estructura química 1, 0,0184 g (0,008 mmol) de acrilato de uretano (U-15HA, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 2,05 g (12,5 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 625 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 124.

20

Ejemplo 125: Síntesis del copolímero 125 y Preparación de la tinta acuosa 125

25 5,92 g del copolímero 125 del ejemplo 125 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 90,0 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.500 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 53.400. El espectro de IR del copolímero 125 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 125 y la tinta acuosa 125 del ejemplo 125 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

30

Síntesis del copolímero 125

35 1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero 1 que se representa mediante la estructura química 1, 1,23 g (6,2 mmol) de un acrilato bifuncional (1G, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,26 g (1,56 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 78 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 125.

40

Ejemplo 126: Síntesis del copolímero 126 y Preparación de la tinta acuosa 126

Síntesis del copolímero 126

45 1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 3,71 g (10,0 mmol) del monómero M-2 que se representa mediante la estructura química 2, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,21 g (1,3 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 65 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero.

50

A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 4,38 g del copolímero 126 (rendimiento: un 85,1 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 15.000 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 54.400. El espectro de IR del copolímero 126 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101.

55

Preparación de la tinta acuosa GJ126

60 A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 126 y la tinta acuosa 126 del ejemplo 126 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Ejemplo 127: Síntesis del copolímero 127 y Preparación de la tinta acuosa 127

Síntesis del copolímero 127

65

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 5,12 g (10,0 mmol) del

monómero M-3 que se representa mediante la estructura química 3, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,21 g (1,3 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 65 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 5,5 g del copolímero 127 (rendimiento: un 84 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.900 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 51.800. El espectro de IR del copolímero 127 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101.

Preparación de la tinta acuosa 127

A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 127 y la tinta acuosa 127 del ejemplo 127 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Ejemplo 128: Síntesis del copolímero 128 y Preparación de la tinta acuosa 128

Síntesis del copolímero 128

1,08 g (15 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 5,68 g (10,0 mmol) del monómero M-4 que se representa mediante la estructura química 4, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,21 g (1,3 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 65 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 6,31 g del copolímero 128 (rendimiento: un 88,7 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.800 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 54.200. El espectro de IR del copolímero 128 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101.

Preparación de la tinta acuosa 128

A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 128 y la tinta acuosa 128 del ejemplo 128 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Ejemplo 129: Síntesis del copolímero 129 y Preparación de la tinta acuosa 129

5,41 g del copolímero 129 del ejemplo 129 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 91,5 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 13.200 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 55.600. El espectro de IR del copolímero 129 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 129 y la tinta acuosa 129 del ejemplo 129 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 129

1,29 g (15 mmol) de ácido metacrílico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que se representa mediante la estructura química 1, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional (A-TMMT, que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,21 g (1,3 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 65 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 129.

Ejemplo 130: Síntesis del copolímero 130 y Preparación de la tinta acuosa 130

5,32 g del copolímero 130 del ejemplo 130 se obtuvieron en el siguiente método que sintetizó un copolímero (rendimiento: un 91,4 por ciento). El peso molecular promedio en número (Mn) fue de 14.400 y el peso molecular promedio en peso (Mw) fue de 53.300. El espectro de IR del copolímero 130 que se obtuvo de este modo era similar al del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento 130 y la tinta acuosa 130 del ejemplo 130 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Síntesis del copolímero 130

0,54 g (7,5 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.), 4,27 g (10,0 mmol) del monómero M-1 que se representa mediante la estructura química 1, 0,35 g (1 mmol) de un acrilato multifuncional

(que es fabricado por Shin Nakamura Chemical Co., Ltd.) y 0,65 g (7,5 mmol) de ácido metacrílico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,21 g (1,3 mmol) de 2,2'-azobis(isobutilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en 65 ml de metil etil cetona seguido por una agitación a 75 grados C en una atmósfera de argón durante cinco horas. A continuación de lo anterior, la solución de reacción enfriada a temperatura ambiente se hizo precipitar cinco veces usando hexano para refinar un copolímero. A continuación de lo anterior, el copolímero refinado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener el copolímero 130.

Ejemplo 131: Preparación de la tinta acuosa 131

Una dispersión de pigmento 131 del ejemplo 131 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 101 excepto por que se usó Pigmento de color Azul 15 : 3 (Azul de Cromofina, que es fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) en lugar de negro de carbono para su uso en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 101 y la concentración de porción sólida se cambió a un 20,0 por ciento. 30 g de la dispersión de pigmento 131, 15 g de 1,3-butanodiol, 10 g de glicerina, 20 g de 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida, 1 g de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 24 g de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros para obtener una tinta acuosa 131 del ejemplo 131.

Ejemplo 132: Preparación de la tinta acuosa 132

Una dispersión de pigmento 132 y una tinta acuosa 132 del ejemplo 132 se obtuvieron de la misma forma que en el ejemplo 101 excepto por que se usó el Pigmento de color Rojo 122 (pigmento de color magenta: Tóner de color Magenta EO02, que es fabricado por Clariant Japan K. K.) en lugar de negro de carbono en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 101.

Ejemplo 133: Preparación de la tinta acuosa 133

Una dispersión de pigmento 133 y la tinta acuosa 133 del ejemplo 133 se obtuvieron de la misma forma que en el ejemplo 101 excepto por que se usó Pigmento de color Amarillo (pigmento de color amarillo, Amarillo Rápido 531, que es fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) en lugar de negro de carbono en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 101.

Ejemplo comparativo 13: Síntesis del copolímero RCP-13 y Preparación de la tinta acuosa RGJ-13

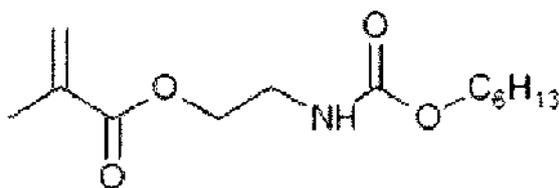
Un copolímero RCP-13 del ejemplo comparativo 13 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 101 excepto por que se retiró el monómero M-1 de la estructura química 1 para su uso en la síntesis del copolímero del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento RPD-13 y la tinta acuosa RGJ-13 del ejemplo comparativo 13 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Ejemplo comparativo 14: Síntesis del copolímero RCP-14 y Preparación de la tinta acuosa RGJ-14

Un copolímero RCP-14 del ejemplo comparativo 14 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 101 excepto por que se retiró el ácido acrílico para su uso en la síntesis del copolímero 101 del ejemplo 101. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento RPD-14 y la tinta acuosa RGJ-14 del ejemplo comparativo 14 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

Ejemplo comparativo 15: Síntesis del copolímero RCP-15 y Preparación de la tinta acuosa RGJ-15

4,66 g de un copolímero RCP-15 del ejemplo comparativo 15 se obtuvieron de la misma forma que en el ejemplo 101 excepto por que el monómero M-1 de la estructura química 1 para su uso en la síntesis del copolímero 101 del ejemplo 101 se cambió a la siguiente estructura química 12. A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento RPD-15 y la tinta acuosa RGJ-15 para el ejemplo comparativo 15 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.



Estructura química 12

Ejemplo comparativo 16: Síntesis del copolímero RCP-16 y Preparación de la tinta acuosa RGJ-16

El polímero de injerto P-1 que se divulga en la memoria descriptiva del documento JP-5512240-B1 (el documento JP-2011-105866-A1) se sintetizó como el copolímero RCP-16 del ejemplo comparativo 16. Asimismo, la dispersión de pigmento RPD-16 y la tinta acuosa RGJ-16 del ejemplo comparativo 16 se fabricaron de la misma forma que en el ejemplo 101.

- 5 Las estructuras de los copolímeros de los ejemplos 101 a 133 y los ejemplos comparativos 13 a 16 se muestran en la tabla 6 según la fórmula química.

Tabla 6-1

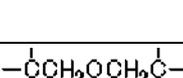
	(I) : (II) : (III) (Relación molar)	Estructura de la fórmula química I		Estructura de la fórmula química II		Primera parte de la estructura de la fórmula química III	
		R ₁	X	R ₂	L	R ₃	Y
Ejemplo 101	1,5 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 102	0,52 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 103	2,8 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 104	0,32 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 105	0,48 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 106	3,2 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 107	4,8 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 108	0,12 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 109	0,28 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 110	5,2 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 111	9,8 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₁₂ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 112	0,08 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₁₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 113	10,2 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 114	1,5 : 1 : 0,02	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 115	1,5 : 1 : 0,13	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 116	1,5 : 1 : 0,012	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 117	1,5 : 1 : 0,08	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 118	1,5 : 1 : 0,17	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 119	1,5 : 1 : 0,28	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	H	-
Ejemplo 120	1,5 : 1 : 0,0012	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	H	Grupo orgánico divalente que puede tener un grupo uretano
Ejemplo 121	1,5 : 1 : 0,008	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 122	1,5 : 1 : 0,32	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-
Ejemplo 123	1,5 : 1 : 0,58	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	CH ₃	-
Ejemplo 124	1,5 : 1 : 0,00008	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	Grupo orgánico divalente que puede tener un grupo uretano
Ejemplo 125	1,5 : 1 : 0,62	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	CH ₃	-
Ejemplo 126	1,5 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 127	1,5 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₁₂ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 128	1,5 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₁₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 129	1,5 : 1 : 0,1	CH ₃	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 130	1,5 : 1 : 0,1	H, CH ₃	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 131	1,5 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 132	1,5 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo 133	1,5 : 1 : 0,1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo comparativo 13	1 : 0 : 1	H	TEA	-	-	H	-CH ₂ -

	(I) : (II) : (III) (Relación molar)	Estructura de la fórmula química I		Estructura de la fórmula química II		Primera parte de la estructura de la fórmula química III	
		R ₁	X	R ₂	L	R ₃	Y
Ejemplo comparativo 14	0 : 1 : 1	-	-	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	H	-CH ₂ -
Ejemplo comparativo 15	1 : 0 : 1	H	TEA	-	-	H	-CH ₂ -
Ejemplo comparativo 16	0 : 0 : 0	-	-	-	-	-	-

que puede tener un grupo uretano quiere decir que al menos uno de Y y Z incluye una porción de enlace de uretano.

TEA: Ión tetraetil amonio

Tabla 6-2

	Segunda parte de la estructura de la fórmula química III					
	M1	n	Z	m2	A	m3
Ejemplo 101		4			-	0
Ejemplo 102		3			-C ₂ H ₅	1
Ejemplo 103		4			-	0
Ejemplo 104		3			-C ₂ H ₅	1
Ejemplo 105		3			-C ₂ H ₅	1
Ejemplo 106		4			-	0
Ejemplo 107		4			-	0
Ejemplo 108		3			-C ₂ H ₅	1
Ejemplo 109		3			-C ₂ H ₅	1
Ejemplo 110		4			-	0
Ejemplo 111		5			-CH ₂ OH	1

ES 2 614 079 T3

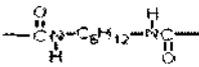
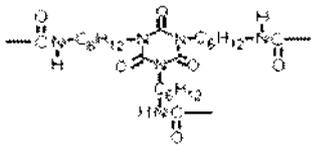
	Segunda parte de la estructura de la fórmula química III					
	M1	n	Z	m2	A	m3
Ejemplo 112		3	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$		-C ₂ H ₅	1
Ejemplo 113		5	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{CH}_2\text{OCH}_2\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$		-CH ₂ OH	1
Ejemplo 114		5	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{CH}_2\text{OCH}_2\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$		-CH ₂ OH	1
Ejemplo 115		3	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$		-C ₂ H ₅	1
Ejemplo 116		6	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{CH}_2\text{OCH}_2\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$		-	0
Ejemplo 117		4	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$		-	0
Ejemplo 118		3	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$		-C ₂ H ₅	1
Ejemplo 119	0	2	-(CH ₂) ₆ -		-	0
Ejemplo 120	1 o 0	10	Grupo orgánico divalente que puede tener un grupo uretano	1 o 0	Grupo orgánico divalente que puede tener un grupo uretano	1 o 0
Ejemplo 121	1	6	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{CH}_2\text{OCH}_2\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$	1	-	0
Ejemplo 122	0	2	$\text{---}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{CH}_2\text{OCH}_2\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{CHO---}$	1	-	0
Ejemplo 123	0	2	-(CH ₂ CH ₂ O) ₂ -	1	-	0
Ejemplo 124	1 o 0	15	Grupo orgánico (n + m3) valente que puede tener un grupo uretano	1 o 0	Grupo orgánico divalente que puede tener un grupo uretano	1 o 0
Ejemplo 125	0	2	-(CH ₂) ₂ -		-	0
Ejemplo 126		4	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$		-	0
Ejemplo 127		4	$\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}$		-	0

	Segunda parte de la estructura de la fórmula química III					
	M1	n	Z	m2	A	m3
Ejemplo 128		4			-	0
Ejemplo 129		4			-	0
Ejemplo 130		4			-	0
Ejemplo 131		4			-	0
Ejemplo 132		4			-	0
Ejemplo 133		4			-	0
Ejemplo comparativo 1		4			-	0
Ejemplo comparativo 14		4			-	0
Ejemplo comparativo 15		4			-	0
Ejemplo comparativo 16	-	-	-	-	-	-

que puede tener un grupo uretano quiere decir que al menos uno de Y y Z incluye una porción de enlace de uretano.

Tabla 6-3

	Estructura de la fórmula química VI			Mw
	P	Q	R4 de la fórmula química VII	
Ejemplo 101	-	-	-	52800
Ejemplo 102	-	-	-	55.600
Ejemplo 103	-	-	-	52.600
Ejemplo 104	-	-	-	52.300
Ejemplo 105	-	-	-	52.000
Ejemplo 106	-	-	-	54.900
Ejemplo 107	-	-	-	51.800
Ejemplo 108	-	-	-	53.000
Ejemplo 109	-	-	-	55.900
Ejemplo 110	-	-	-	51.700
Ejemplo 111	-	-	-	52.000
Ejemplo 112	-	-	-	55.200

	Estructura de la fórmula química VI			Mw
	P	Q	R4 de la fórmula química VII	
Ejemplo 113	-	-	-	52.300
Ejemplo 114	-	-	-	54.100
Ejemplo 115	-	-	-	53.600
Ejemplo 116	-	-	-	55.000
Ejemplo 117	-	-	-	52.000
Ejemplo 118	-	-	-	55.900
Ejemplo 119	-	-	-	52.800
Ejemplo 120	2		H	54.000
Ejemplo 121	-	-	-	53.800
Ejemplo 122	-	-	-	52.700
Ejemplo 123	-	-	-	55.300
Ejemplo 124	3		H	55.300
Ejemplo 125	-	-	-	53.300
Ejemplo 126	-	-	-	54.400
Ejemplo 127	-	-	-	51.800
Ejemplo 128	-	-	-	54.200
Ejemplo 129	-	-	-	55.600
Ejemplo 130	-	-	-	53.300
Ejemplo 131	-	-	-	52.800
Ejemplo 132	-	-	-	52.800
Ejemplo 133	-	-	-	52.800
Ejemplo comparativo 13	-	-	-	-
Ejemplo comparativo 14	-	-	-	-
Ejemplo comparativo 15	-	-	-	-
Ejemplo comparativo 16	-	-	-	-

Las características de las dispersiones de pigmento y de las tintas acuosas que se preparan en los ejemplos 101 a 133 y los ejemplos comparativos 13 a 16 se evaluaron de la siguiente forma. El copolímero del ejemplo comparativo 14 era insoluble en agua y no se evaluó

5

Evaluación de la estabilidad de almacenamiento de la dispersión de pigmento

Un recipiente de vidrio se cargó con cada dispersión de pigmento y se almacenó a 70 grados C durante 3 semanas. La tasa de cambio de la viscosidad después del almacenamiento con respecto a la viscosidad antes del almacenamiento se obtuvo a partir de la siguiente relación y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

10

Tasa de cambio de la viscosidad (%) = (Viscosidad de la dispersión de pigmento después del almacenamiento - Viscosidad de la dispersión de pigmento antes del almacenamiento) / viscosidad de la dispersión de pigmento antes del almacenamiento) x 100

15

La viscosidad se midió por medio de un viscosímetro (RE80L, que es fabricado por TOKI SANGYO CO., LTD.) para medir la viscosidad de la tinta a 25 grados C a 20 rotaciones. Los resultados se muestran en la tabla 7.

Criterios de evaluación

20

A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 3 %

- A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 5 %
 B: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de un - 8 % a menos de un - 5 % y más de un 5 % a un 8 %
 C: tasa de cambio de la viscosidad dentro de un - 10 % a menos de un - 8 % y más grande que un 8 % a un 10 %.
 D: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de menos de un - 10 % a un - 30 % y más de un 10 % a un 30 %
 E: tasa de cambio de la viscosidad de menos de un 30 % o más grande que un 30 % (se gelificó hasta el punto de que la evaluación no fue posible)
- 5
- Estabilidad de almacenamiento de la tinta acuosa
- 10
- Un cartucho de tinta se cargó con cada tinta y se almacenó a 70 grados C durante 3 semanas. La tasa de cambio de la viscosidad después del almacenamiento con respecto a la viscosidad antes del almacenamiento se obtuvo a partir de la siguiente relación y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.
- 15
- La tasa de cambio de la viscosidad (%) = (Viscosidad de la tinta después del almacenamiento - viscosidad de la tinta antes del almacenamiento) / (viscosidad de la tinta antes del almacenamiento) x 100
- La viscosidad se midió por medio de un viscosímetro (RE80L, que es fabricado por TOKI SANGYO CO., LTD.) para medir la viscosidad de la tinta a 25 grados C a 20 rotaciones. Los resultados se muestran en la tabla 7.
- 20
- Criterios de evaluación
- A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 3 %
 A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 5 %
 B: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de un - 8 % a menos de un - 5 % y más de un 5 % a un 8 %
 C: tasa de cambio de la viscosidad dentro de un - 10 % a menos de un - 8 % y más grande que un 8 % a un 10 %.
 D: tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de menos de un - 10 % a un - 30 % y más de un 10 % a un 30 %
 E: tasa de cambio de la viscosidad de menos de un 30 % o más grande que un 30 % (se gelificó hasta el punto de que la evaluación no fue posible)
- 25
- 30
- Densidad de imagen
- 35
- Una impresora de inyección de tinta (IPSiO GX5000) se cargó con cada tinta a 23 grados C y un 50 por ciento de H. R. Un diagrama que incluye unos símbolos generales de JIS X 0208 (1997) y 2223 de 64 puntos que se realizó mediante Microsoft Word 2000 (que es fabricado por Microsoft Corporation) se imprimió sobre el papel ordinario 1 (Xerox 4200, que es fabricado por Xerox Corporation) y el papel 2 (MyPaper, que es fabricado por Ricoh Company Ltd.). La porción de símbolos sobre la superficie de la imagen se midió por medio del aparato X-Rite 938 (que es fabricado por X-Rite Inc.) y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios. El modo de impresión que se usó fue:
- 40
- un modo modificado en el que "Papel ordinario - Convencional rápido" se modificó a "Sin calibración de color" con respecto al ajuste de usuario para el papel ordinario por medio del controlador instalado en la impresora. Por cierto, los símbolos de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 tienen cuadrados para la parte exterior y la parte interior de los mismos se pintó en su totalidad con tinta. Los resultados se muestran en la tabla 4.
- 45
- Criterios de evaluación
- A: 1,25 o más alto
 B: 1,20 a menos de 1,25
 C: 1,10 a menos de 1,20
 D: menos de 1,10
 E: el pigmento se gelificó y no se dispersó, imposible imprimir símbolos.
- 50
- Formación de perlas
- 55
- Los símbolos generales de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 se imprimieron de la misma forma que para la densidad de imagen excepto por que el modo de impresión se cambió al modo de "papel brillante - rápido" usando LumiArt Gloss 90 GSM (que es fabricado por Stora Enso Japan K. K.) como el medio de registro y los símbolos impresos se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios. Los resultados se muestran en la tabla 7.
- 60
- Criterios de evaluación
- A: Sin formación de perlas, o la formación de perlas tuvo lugar en menos de un 10 % de la totalidad de la imagen
 B: La formación de perlas tuvo lugar en de un 10 % a menos de un 20 % de la totalidad de la imagen
 C: La formación de perlas tuvo lugar en de un 20 % a menos de un 40 % de la totalidad de la imagen
 D: La formación de perlas tuvo lugar en de un 40 % a menos de un 90 % de la totalidad de la imagen
 E: La formación de perlas tuvo lugar en un 90 % o más de la totalidad de la imagen
- 65

F: Pigmento gelificado no dispersado, imposible imprimir símbolos

Tabla 7

	Elemento de dispersión de pigmento		Tasa de cambio de la viscosidad	Densidad de imagen	Evaluación de la formación de perlas			
	Viscosidad inicial	Viscosidad después del almacenamiento		Papel ordinario 1	Papel ordinario 2	Papel ordinario 1	Papel ordinario 2	
Ejemplo 101	3,49	3,51	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 102	3,71	3,74	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 103	3,81	3,84	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 104	3,52	3,61	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 105	4,55	4,65	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 106	4,76	4,87	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 107	4,88	5,01	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 108	5,46	5,7	A	A	A	A	A	
Ejemplo 109	5,08	5,29	A	A	A	A	A	
Ejemplo 110	4,13	4,3	A	A	A	A	A	
Ejemplo 111	4,47	4,67	A	A	A	A	A	
Ejemplo 112	6,32	6,72	B	A	A	A	A	
Ejemplo 113	6,84	7,3	B	A	A	A	A	
Ejemplo 114	3,41	3,49	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 115	4,21	4,23	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 116	3,43	3,62	B	A	A	A	A	
Ejemplo 117	3,42	3,58	A	A	A	A	A	
Ejemplo 118	5,37	5,39	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 119	5,91	5,93	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 120	3,41	3,64	B	A	A	A	A	
Ejemplo 121	3,42	3,64	B	A	A	A	A	
Ejemplo 122	7,32	7,34	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 123	8,22	8,24	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 124	3,4	3,67	B	A	A	A	A	
Ejemplo 125	9,01	9,02	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 126	3,49	3,53	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 127	3,51	3,56	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 128	4,78	5,01	A	A	A	A	A	
Ejemplo 129	3,48	3,5	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 130	3,48	3,5	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 131	7,61	7,79	A+	A	A	A	A	
Ejemplo 132	7,92	8,31	A	A	A	A	A	
Ejemplo 133	5,65	5,83	A	A	A	A	A	
Ejemplo comparativo 13	E		E	E	E	E	E	
Ejemplo comparativo 14	-		E	-	-			
Ejemplo comparativo 15	E		E	E	E	E	E	

Ejemplo comparativo 16	4,71	5,16	C	C	D	C	D
------------------------	------	------	---	---	---	---	---

Tal como se observa en los resultados, la dispersión de pigmento y las tintas de los ejemplos 101 a 133 tienen una estabilidad de almacenamiento excelente y una alta densidad de imagen y son excelentes en términos de la formación de perlas.

5 En lo sucesivo se describen de una forma específica unos copolímeros que tienen las unidades de estructura que se representan mediante la fórmula química I, la fórmula química II y la fórmula química VII.

10 **Ejemplo 201:** Síntesis del copolímero 201 y Preparación de la tinta acuosa 201

2,00 g (27,8 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 7,91 g (18,5 mmol) del monómero M-1 de la estructura química 1 y 0,167 g (0,18 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174ASX, peso molecular: 900, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,381 g (2,32 mmol) de 2,2'-azoisobutironitrilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,123 g (1,16 mmol) de ácido 3-mercaptopropiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 9,55 g de un copolímero 201 (peso molecular promedio en peso (Mw): 13.200, peso molecular promedio en número (Mn): 6.500). La figura 8 es una gráfica que ilustra el espectro de IR del copolímero obtenido.

25 A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero 1 obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de tetraetilamonio de una forma tal que la concentración del copolímero 201 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 201 para la dispersión de pigmento del copolímero 201.

30 Preparación de la tinta acuosa 201

16,0 partes de negro de carbono (NIPEX150, que es fabricado por Degussa AG) se añadieron a 84,0 partes de la solución acuosa del copolímero preparado 201 seguido por una agitación durante 12 horas. La mezcla obtenida se sometió a una dispersión por circulación a una velocidad periférica de 10 m/s durante una hora usando un molino de perlas de tipo disco (de tipo KDL, medios: perla de zirconia que tiene un diámetro de 0,1 mm, que es fabricado por Shinmaru Enterprises Corporation) seguido por una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 1,2 micrómetros. A continuación de lo anterior, se añadió agua desionizada para un ajuste para obtener 95,0 partes de una dispersión de pigmento 201 (concentración de porción sólida de pigmento: un 16 por ciento).

40 47,0 partes de la dispersión de pigmento 201, 2,0 partes de 3-metil-1,3-butanodiol, 8,0 partes de glicerina, 15,0 partes de 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida, 15,0 partes de 3-butoxi-N,N-dimetil propionamida, 1,0 parte de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 12,0 partes de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 0,8 micrómetros para obtener una tinta acuosa 201.

50 **Ejemplo 202:** Síntesis del copolímero 202 y Preparación de la tinta acuosa 202

Síntesis del copolímero 202

2,00 g (27,8 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 7,91 g (18,5 mmol) del monómero M-1 de la estructura química 1 y 0,833 g (0,92 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174ASX, peso molecular: 900, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,387 g (2,36 mmol) de 2,2'-azoisobutironitrilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,125 g (1,18 mmol) de ácido 3-mercaptopropiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 9,87 g de un copolímero 202 (peso molecular promedio en peso (Mw): 13.400, peso molecular promedio en número (Mn): 6.600).

A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero 202 obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de tetraetil amonio de una forma tal que la concentración del copolímero 202 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 202 para la dispersión de pigmento del copolímero 202.

5 Preparación de la tinta acuosa 202

La dispersión de pigmento 202 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero 202 en lugar de la solución acuosa del copolímero 201 en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 201 del ejemplo 201.

10

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 202 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento 202 en lugar de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

15 **Ejemplo 203:** Síntesis del copolímero 203 y Preparación de la tinta acuosa 203

Síntesis del copolímero 203

2,00 g (27,8 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 7,91 g (18,5 mmol) del monómero M-1 de la estructura química 1 y 0,426 g (0,185 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174BX, peso molecular: 2.300, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,381 g (2,32 mmol) de 2,2'-azoiso(butilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,123 g (1,16 mmol) de ácido 3-mercapto propiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 10,01 g de un copolímero 203 (peso molecular promedio en peso (Mw): 12.200, peso molecular promedio en número (Mn): 6.100).

30

A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de tetraetil amonio de una forma tal que la concentración del copolímero 203 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 203 para la dispersión de pigmento del copolímero 203.

35 Preparación de la tinta acuosa 203

La dispersión de pigmento 203 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero 203 en lugar de la solución acuosa del copolímero 201 del ejemplo 201.

40 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 203 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento 203 en lugar de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

Ejemplo 204: Síntesis del copolímero 204 y Preparación de la tinta acuosa 204

45 Síntesis del copolímero 204

2,00 g (27,8 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 7,91 g (18,5 mmol) del monómero M-1 de la estructura química 1 y 1,70 g (0,740 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174BX, peso molecular: 2.300, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,386 g (2,35 mmol) de 2,2'-azoiso(butilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,125 g (1,17 mmol) de ácido 3-mercapto propiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 11,28 g de un copolímero 204 (peso molecular promedio en peso (Mw): 13.000, peso molecular promedio en número (Mn): 6.400).

60 A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de tetraetil amonio de una forma tal que la concentración del copolímero 204 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 204 para la dispersión de pigmento del copolímero 204.

65 Preparación de la tinta acuosa 204

La dispersión de pigmento 204 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la

solución acuosa del copolímero 204 en lugar de la solución acuosa del copolímero 201 del ejemplo 201.

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 204 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento 204 en lugar de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

5

Ejemplo 205: Síntesis del copolímero 205 y Preparación de la tinta acuosa 205

Síntesis del copolímero 205

10 2,00 g (27,8 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 7,91 g (18,5 mmol) del monómero M-1 de la estructura química 1 y 0,078 g (0,18 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-2475, peso molecular: 420, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,381 g (2,32 mmol) de 2,2'-
15 azoiso(butilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,123 g (1,16 mmol) de ácido 3-mercaptopropiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero
20 precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 9,72 g de un copolímero 205 (peso molecular promedio en peso (Mw): 9.500, peso molecular promedio en número (Mn): 5.000).

A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero 205 obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de tetraetilamonio de una forma tal que la concentración del copolímero 205 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la
25 misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 205 para la dispersión de pigmento del copolímero 205.

Preparación de la tinta acuosa 205

30 La dispersión de pigmento 205 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero 205 en lugar de la solución acuosa del copolímero 201 del ejemplo 201.

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 205 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento 205 en lugar de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

Ejemplo 206: Síntesis del copolímero 206 y Preparación de la tinta acuosa 206

Síntesis del copolímero 206

40 2,00 g (27,8 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 7,91 g (18,5 mmol) del monómero M-1 de la estructura química 1 y 0,777 g (1,85 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-2475, peso molecular: 420, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,395 g (2,41 mmol) de 2,2'-
45 azoiso(butilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,128 g (1,20 mmol) de ácido 3-mercaptopropiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero
50 precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 10,24 g de un copolímero 206 (peso molecular promedio en peso (Mw): 12.000, peso molecular promedio en número (Mn): 5.600).

A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero 206 obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de tetraetilamonio de una forma tal que la concentración del copolímero 206 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la
55 misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 206 para la dispersión de pigmento del copolímero 206.

Preparación de la tinta acuosa 206

60 La dispersión de pigmento 206 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero 206 en lugar de la solución acuosa del copolímero 201 del ejemplo 201.

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 206 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento 206 en lugar de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

Ejemplo 207: Síntesis del copolímero 207 y Preparación de la tinta acuosa 207

65

Síntesis del copolímero 207

2,60 g (3,2 mmol) de ácido metacrílico (que es fabricado por TOKYO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.), 7,48 g (2,01 mmol) del monómero M-2 de la estructura química 2 y 0,181 g (0,201 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174ASX, peso molecular: 900, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,415 g (2,52 mmol) de 2,2'-azoisobutironitrilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,134 g (1,26 mmol) de ácido 3-mercapto propiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 9,81 g de un copolímero 207 (peso molecular promedio en peso (Mw): 10.200, peso molecular promedio en número (Mn): 5.300).

A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de tetraetil amonio de una forma tal que la concentración del copolímero 207 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 207 para la dispersión de pigmento del copolímero 207.

Preparación de la tinta acuosa 207

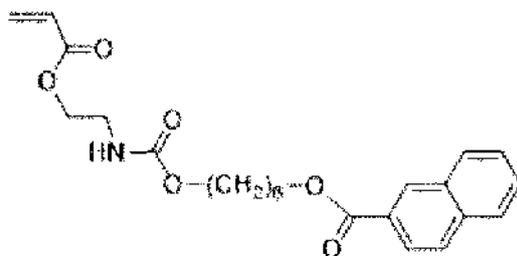
La dispersión de pigmento 207 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero 207 en lugar de la solución acuosa del copolímero 201 del ejemplo 201.

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 207 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento 207 en lugar de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

Ejemplo 208: Síntesis del copolímero 208 y Preparación de la tinta acuosa 208

Síntesis del copolímero 208

Usando éster de 6-hidroxi etilo del ácido 2-naftoico y 2-acriloiloxi etil isocianato (Karencz AOI, que es fabricado por SHOWA DENKO K. K.), un monómero que tiene la estructura que se representa mediante la estructura química 13 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 1.



Estructura química 13

1,00 g (3,2 mmol) de ácido metacrílico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.), 9,61 g (23,2 mmol) del monómero y 0,209 g (0,232 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174ASX, peso molecular: 900, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,288 g (1,75 mmol) de 2,2'-azoisobutironitrilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante seis horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 10,63 g de un copolímero 208 (peso molecular promedio en peso (Mw): 28.400, peso molecular promedio en número (Mn): 9.000).

A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero 208 obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de tetraetil amonio de una forma tal que la concentración del copolímero 208 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 208 para la dispersión de pigmento del copolímero 208.

Preparación de la tinta acuosa 208

La dispersión de pigmento 208 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero 208 en lugar de la solución acuosa del copolímero 201 del ejemplo 201.

A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 208 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento 208 en lugar de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

Ejemplo 209: Síntesis del copolímero 209 y Preparación de la tinta acuosa 209

5

Síntesis del copolímero 209

1,60 g (22,2 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 8,40 g (14,8 mmol) del monómero M-4 de la estructura química 4 y 0,533 g (0,592 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174ASX, peso molecular: 900, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,309 g (1,88 mmol) de 2,2'-azoisobutironitrilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,100 g (0,939 mmol) de ácido 3-mercapto propiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 9,87 g de un copolímero 209 (peso molecular promedio en peso (Mw): 12.200, peso molecular promedio en número (Mn): 5.700).

20

A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero 209 obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de sodio de una forma tal que la concentración del copolímero 209 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 209 para la dispersión de pigmento del copolímero 210.

25 Preparación de la tinta acuosa 209

La dispersión de pigmento 209 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la solución acuosa del copolímero 209 en lugar de la solución acuosa del copolímero 201 del ejemplo 201.

30 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 209 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento 209 en lugar de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

Ejemplo 210: Síntesis del copolímero 210 y Preparación de la tinta acuosa 210

35 Síntesis del copolímero 210

3,80 g (52,7 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 5,99 g (10,6 mmol) del monómero M-4 de la estructura química 4 y 0,380 g (0,42 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174ASX, peso molecular: 900, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,523 g (3,19 mmol) de 2,2'-azoisobutironitrilo (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,169 g (1,59 mmol) de ácido 3-mercapto propiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 9,87 g de un copolímero 210 (peso molecular promedio en peso (Mw): 11.800, peso molecular promedio en número (Mn): 5.100).

50 A continuación de lo anterior, 2,00 g del copolímero 210 obtenido se disolvieron en una solución acuosa de hidróxido de sodio de una forma tal que la concentración del copolímero 210 fue de un 2,38 por ciento y el pH de la misma fue de 8,0 para preparar una solución acuosa 210 para la dispersión de pigmento del copolímero 210.

55 Preparación de la tinta acuosa 210

La dispersión de pigmento 210 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la solución acuosa 210 del copolímero 210 en lugar de la solución acuosa del copolímero 201 del ejemplo 201.

60 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 210 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento 210 en lugar de la dispersión de pigmento 201 en la fabricación de la tinta 201 del ejemplo 210.

Ejemplo 211: Preparación de la tinta acuosa 211

65 Una dispersión de pigmento 211 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó Pigmento de color Azul 15 : 3 (Azul de Cromofina, que es fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co.,

Ltd.) en lugar de negro de carbono (NIPEX150, que es fabricado por Degussa AG) en la preparación de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201 y la concentración de porción sólida se cambió a un 20,0 por ciento.

22,5 partes de la dispersión de pigmento 211, 2,0 partes de 3-metil-1,3-butanodiol, 8,0 partes de glicerina, 20,0 partes de 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida, 20,0 partes de 3-butoxi-N,N-dimetil propionamida, 1,0 parte de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 26,5 partes de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 0,8 micrómetros para obtener una tinta acuosa 211.

Ejemplo 212: Preparación de la tinta acuosa 212

Una dispersión de pigmento 212 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó el Pigmento de color Rojo 122 (pigmento de color magenta: Tóner de color Magenta EO02, que es fabricado por Clariant Japan K. K.) en lugar de negro de carbono (NIPEX150, que es fabricado por Degussa AG) en la preparación de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201 y la concentración de porción sólida se cambió a un 15,0 por ciento.

50,0 partes de la dispersión de pigmento 212, 2,0 partes de 3-metil-1,3-butanodiol, 7,0 partes de glicerina, 15,0 partes de 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida, 15,0 partes de 3-butoxi-N,N-dimetil propionamida, 1,0 parte de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 10,0 partes de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 0,8 micrómetros para obtener una tinta acuosa 212.

Ejemplo 213: Preparación de la tinta acuosa 213

Una dispersión de pigmento 213 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó pigmento de color amarillo (Amarillo Rápido 531, que es fabricado por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) en lugar de negro de carbono (NIPEX, que es fabricado por Degussa AG) en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 201 del ejemplo 201 y la concentración de porción sólida se cambió a un 15,0 por ciento.

530,0 partes de la dispersión de pigmento 213, 2,0 partes de 3-metil-1,3-butanodiol, 8,0 partes de glicerina, 22,0 partes de 3-metoxi-N,N-dimetil propionamida, 22,0 partes de 3-butoxi-N,N-dimetil propionamida, 1,0 parte de un tensioactivo que contiene flúor (ZONIL FS-300, porción sólida: un 40 por ciento en peso, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company) y 15,0 partes de agua desionizada se mezclaron, seguido por una agitación durante una hora y una filtración por medio de un filtro de membrana que tiene un diámetro de abertura de 0,8 micrómetros para obtener una tinta acuosa 213.

Ejemplo 214: Síntesis del copolímero 214 y Preparación de la tinta acuosa 214

Síntesis del copolímero 214

59,9 g (140 mmol) del monómero M-1 de la estructura química 1 se disolvieron en una mezcla de 2,02 g (28,0 mmol) de ácido acrílico y 2,52 g (0,422 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174ASX, peso molecular: 900, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.). 100 g de agua desionizada, 3,00 g de un tensioactivo reactivo por radicales aniónico (Aqualon KH-10, que es fabricado por DKS Co. Ltd.) y 1,00 g de persulfato de amonio se añadieron para formar una preemulsión por medio de un aparato HOMOMIXER. A continuación de lo anterior, 2,00 g de Aqualon KH-10 se añadieron a 100 g de agua desionizada que, a continuación de lo anterior, se calentó hasta 80 grados C en una atmósfera de argón. A continuación de lo anterior, un 10 por ciento de la preemulsión se añadió para llevar a cabo una polimerización inicial durante 30 minutos.

A continuación de lo anterior, el resto de la preemulsión se vertió en gotas en dos horas para llevar a cabo una polimerización seguido por una polimerización adicional a 80 grados C durante dos horas. Posteriormente al enfriamiento, el producto resultante se filtró y se neutralizó por medio de hidróxido de amonio para obtener una emulsión O/W para la adición del copolímero 214 (peso molecular promedio en peso (Mw): 38.000, peso molecular promedio en número (Mn): 12.800) que tiene una concentración de porción sólida de un 30 por ciento.

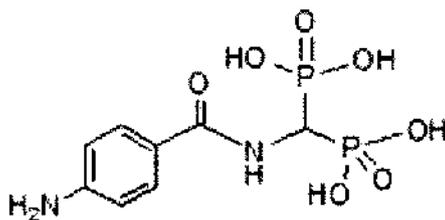
Preparación de la dispersión de pigmento 214

La siguiente receta se mezcló y se agitó durante 30 minutos para preparar una solución acuosa 98.

2-etil-1,3-hexano diol:	2,00 partes
Glicerol:	10,00 partes
3-metoxi-N,N-dimetil propanoamida:	15,00 partes
3-butoxi-N,N-dimetil propanoamida:	15,00 partes

	Ácido 2-(ciclohexilamono) etano sulfónico	0,05 partes
	2,4,7,9-tetrametil-4,7-decanodiol:	0,50 partes
	Tensioactivo que contiene flúor: (ZONIL FS-300, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company):	0,25 partes
5	Dietanol amina:	0,01 partes
	Agua desionizada:	12,93 partes

10 A continuación de lo anterior, se mezclaron 50 g de negro de carbono anhidro, 100 ml de agua desionizada y 15,5 g (50 mmol) del compuesto que tiene la siguiente fórmula química 9. La mezcla se calentó hasta 60 grados C al tiempo que se agitaba a 300 rpm. Se añadieron 50 mmol de solución acuosa de nitrito de sodio al 20 por ciento en 15 minutos. A continuación de lo anterior, el producto resultante se agitó a 60 grados C durante tres horas. El producto resultante se diluyó con 75 ml de agua desionizada seguido por una filtración. A continuación de lo anterior, se añadió agua desionizada de una forma tal que la concentración de porción sólida del filtrado fue de un 20,0 por ciento para obtener la dispersión de pigmento 214 de negro de carbono.



Fórmula química 9

Preparación de la tinta acuosa 214

20 A continuación de lo anterior, 37,50 partes de la dispersión de pigmento 214 se añadieron a la solución acuosa 214 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero 214 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 214 se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 0,8 m.

25 **Ejemplo 215:** Síntesis del copolímero 215 y Preparación de la tinta acuosa 215

Síntesis del copolímero 215

30 59,9 g (140 mmol) del monómero M-1 de la estructura química 1 se disolvieron en una mezcla de 2,02 g (28,0 mmol) de ácido acrílico y 2,52 g (0,422 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174ASX, peso molecular: 900, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.). 100 g de agua desionizada, 3,00 g de un tensioactivo reactivo por radicales aniónico (Aqualon KH-10, que es fabricado por DKS Co. Ltd.) y 1,00 g de persulfato de amonio se añadieron para formar una preemulsión por medio de un aparato HOMOMIXER. A continuación de lo anterior, 2,0 g de Aqualon KH-10 se añadieron a 100 g de agua desionizada que, a continuación de lo anterior, se calentó hasta 80 grados C en una atmósfera de argón. A continuación de lo anterior, un 10 por ciento de la preemulsión se añadió para llevar a cabo una polimerización inicial durante 30 minutos.

40 A continuación de lo anterior, el resto de la preemulsión se vertió en gotas en dos horas para llevar a cabo una polimerización seguido por una polimerización adicional a 80 grados C durante dos horas. Posteriormente al enfriamiento, el producto resultante se filtró y se neutralizó por medio de hidróxido de amonio para obtener una emulsión O/W para la adición del copolímero 215 (peso molecular promedio en peso (Mw): 39.000, peso molecular promedio en número (Mn): 12.900) que tiene una concentración de porción sólida de un 30 por ciento.

45 Las estructuras de los copolímeros 201 a 210 y 214 y 215 de los ejemplos 201 a 215 se muestran en la tabla 8.

Tabla 8

	Ejemplo	(I) : (II)	R1	X	R2	L	(VII) (% en peso)	R3
		(Relación molar)						
Ejemplo 201	Copolímero 201	1,5 : 1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	1,7	CH ₃
Ejemplo 202	Copolímero 202	1,5 : 1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	7,8	CH ₃
Ejemplo 203	Copolímero 203	1,5 : 1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	4,1	CH ₃
Ejemplo 204	Copolímero 204	1,5 : 1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	14,7	CH ₃
Ejemplo 205	Copolímero 205	1,5 : 1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	0,8	CH ₃
Ejemplo 206	Copolímero 206	1,5 : 1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	7,3	CH ₃
Ejemplo 207	Copolímero 207	1,5 : 1	CH ₃	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₂ -	1,8	CH ₃

	Ejemplo	(I) : (II)	R1	X	R2	L	(VII) (% en peso)	R3	
		(Relación molar)							
	Ejemplo 208	Copolímero 208	0,5 : 1	CH ₃	TEA	H	-(CH ₂) ₆ -	1,9	CH ₃
	Ejemplo 209	Copolímero 209	1,5 : 1	H	Na ⁺	CH ₃	(CH ₂) ₁₆ -	5,1	CH ₃
	Ejemplo 210	Copolímero 210	5 : 1	H	Na ⁺	CH ₃	(CH ₂) ₁₆ -	3,7	CH ₃
	Ejemplo 214	Copolímero 214	0,2 : 1	H	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	3,9	CH ₃
	Ejemplo 215	Copolímero 215	0,4 : 1	CH ₃	TEA	CH ₃	-(CH ₂) ₆ -	1,8	CH ₃

	(VII) (Peso molecular)	Método de polimerización	Mw	Mn
Ejemplo 201	900	Polimerización en solución	13.200	6.500
Ejemplo 202	900	Polimerización en solución	13.400	6.600
Ejemplo 203	2.300	Polimerización en solución	12.200	6.100
Ejemplo 204	2.300	Polimerización en solución	13.000	6.400
Ejemplo 205	420	Polimerización en solución	9.500	5.000
Ejemplo 206	420	Polimerización en solución	12.000	5.600
Ejemplo 207	900	Polimerización en solución	10.200	5.300
Ejemplo 208	900	Polimerización en solución	28.400	9.000
Ejemplo 209	900	Polimerización en solución	12.200	5.700
Ejemplo 210	900	Polimerización en solución	11.800	5.100
Ejemplo 214	900	Polimerización por emulsión	38.000	12.800
Ejemplo 215	900	Polimerización por emulsión	39.000	12.900

TEA: Ión tetraetil amonio

5 Preparación de la dispersión de pigmento 215

La siguiente receta se mezcló y se agitó durante 30 minutos para preparar una solución acuosa 215.

	2-etil-1,3-hexano diol:	2,00 partes
10	Glicerol:	10,00 partes
	3-metoxi-N,N-dimetil propanoamida:	20,00 partes
	3-butoxi-N,N-dimetil propanoamida:	20,00 partes
	Ácido 2-(ciclohexilamono) etano sulfónico:	0,05 partes
	2,4,7,9-tetrametil-4,7-decanodiol:	0,50 partes
15	Tensioactivo que contiene flúor: (ZONIL FS-300, que es fabricado por E. I. du Pont de Nemours and Company):	0,25 partes
	Dietanol amina:	0,01 partes
	Agua desionizada:	17,93 partes

20 A continuación de lo anterior, 4,50 g de p-amino benzoato se añadieron a 150 g de agua desionizada que se había calentado hasta 60 grados C seguido por un mezclado a 8.000 rpm durante 10 minutos. Inmediatamente después de que una solución en la que 1,80 g de nitrito de sodio se disolvieron en 15 g de agua desionizada se añadieran a esta mezcla, se añadieron 20 g de pigmento de ftalocianina de cobre (PB15 : 4, que es fabricado por Sun Chemical Corporation) seguido por un mezclado a 8.500 rpm durante una hora. Además, se añadió una solución en la que 4,5

25 g de ácido p-amino benzoico se disolvieron en 15 g de agua desionizada seguido por un mezclado a 65 grados C a 8.500 rpm durante tres horas. La mezcla de reacción que se obtuvo de este modo se filtró por medio de una malla de 200 nm. Posteriormente al aclarado con agua, el pigmento de color cian que se obtuvo de este modo se dispersó en agua. Las partículas gruesas se retiraron por separación centrífuga y se añadió agua desionizada de una forma tal que la concentración de porción sólida fue de un 20,0 % para obtener una dispersión de pigmento de color cian

30 215 que tiene una superficie tratada con ácido p-amino benzoico.

A continuación de lo anterior, 22,50 partes de la dispersión de pigmento 215 se añadieron a la solución acuosa 215 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero 215 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la

35 tinta acuosa 215 se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 0,8 m.

Ejemplo 216: Preparación de la tinta acuosa 216

Preparación de la dispersión de pigmento 216

La solución acuosa 214 se preparó de la misma forma que en el ejemplo 214. A continuación de lo anterior, 4,50 g de ácido sulfanílico se añadieron a 150 g de agua desionizada que se había calentado hasta 60 grados C seguido por un mezclado a 8.000 rpm durante 10 minutos. Inmediatamente después de que una solución en la que 1,80 g de nitrito de sodio se disolvieron en 15 g de agua desionizada se añadieran a esta mezcla, se añadieron 20 g de pigmento de color magenta (PR122, que es fabricado por Sun Chemical Corporation) seguido por un mezclado a 8.500 rpm durante una hora. Además, se añadió una solución en la que 4,5 g de ácido sulfanílico se disolvieron en 15 g de agua desionizada seguido por un mezclado a 65 grados C a 8.500 rpm durante tres horas. La mezcla de reacción que se obtuvo de este modo se filtró por medio de una malla de 200 nm. Posteriormente al aclarado con agua, el pigmento de color magenta que se obtuvo de este modo se dispersó en agua. Las partículas gruesas se retiraron por separación centrífuga y se añadió agua desionizada de una forma tal que la concentración de porción sólida fue de un 20,0 % para obtener una dispersión de pigmento de color magenta 216 que tiene una superficie tratada con ácido sulfanílico.

A continuación de lo anterior, 37,50 partes de la dispersión de pigmento 216 se añadieron a la solución acuosa 214 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero 215 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 216 se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 0,8 μ m.

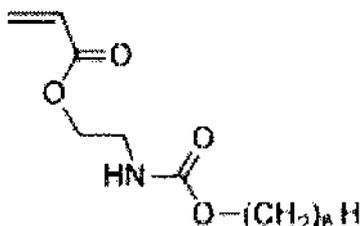
Ejemplo 217: Preparación de la tinta acuosa 217

La solución acuosa 215 se preparó de la misma forma que en el ejemplo 215. 22,50 partes de la dispersión de pigmento de color cian 211 que se prepara en el ejemplo 211 se añadieron a la solución acuosa 215 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero 215 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la tinta acuosa 217 se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 0,8 μ m.

Ejemplo comparativo 17: Síntesis del copolímero comparativo RCP-17 y Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-17

Síntesis del copolímero comparativo RCP-17

10,7 g (105 mmol) de 1-hexanool se disolvieron en metil etil cetona anhidra seguido por un calentamiento a 60 grados C. A esta solución, 15,5 g (100 mmol) de 2-metacrililoixi etil isocianato (Karencz MOI, que es fabricado por SHOWA DENKO K. K.) se vertieron en gotas en una hora seguido por una agitación a 70 grados C durante 12 horas. Después de enfriarse a temperatura ambiente, el disolvente se retiró por destilación. El resto se refinó mediante una cromatografía en columna de gel de sílice con una mezcla de disolventes de un cloruro de metileno y hexano con una tasa de volumen de 9 : 1 que sirve como un eluyente para obtener 22,5 g del monómero RM-17 que se representa mediante la siguiente estructura química 14.



Estructura química 14

3,00 g (41,6 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation), 7,14 g (27,8 mmol) del monómero RM-17 y 0,250 g (0,278 mmol) de un monómero de silicona acrílico (X-22-174ASX, peso molecular: 900, que es fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,572 g (3,48 mmol) de 2,2'-azobis(butilonitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,185 g (1,74 mmol) de ácido 3-mercapto propiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 10,2 g de un copolímero RCP-17 (peso molecular promedio en peso (Mw): 10.200, peso molecular promedio en número (Mn): 3.900).

Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-17

5 A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento comparativa RPD-17 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-17 en lugar del copolímero 201 en la preparación de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

10 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-17 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-17 en lugar de la dispersión de pigmento 201 en la fabricación de la tinta 201 del ejemplo 201.

Ejemplo comparativo 18: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-18

15 La dispersión de pigmento comparativa RPD-18 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 211 excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-17 en lugar del copolímero 211 en la preparación de la dispersión de pigmento 211 del ejemplo 211.

20 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-18 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 211 excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-18 en lugar de la dispersión de pigmento 211 en la fabricación de la tinta 211 del ejemplo 211.

Ejemplo comparativo 19: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-19

25 La dispersión de pigmento comparativa RPD-19 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 212 excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-17 en lugar del copolímero 201 en la preparación de la dispersión de pigmento 212 del ejemplo 212.

30 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-19 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 212 excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-19 en lugar de la dispersión de pigmento 212 en la fabricación de la tinta 212 del ejemplo 212.

Ejemplo comparativo 20: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-20

35 A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento comparativa RPD-20 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 213 excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-17 en lugar del copolímero 213 en la preparación de la dispersión de pigmento 213 del ejemplo 213.

40 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-20 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 213 excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-20 en lugar de la dispersión de pigmento 213 en la fabricación de la tinta 213 del ejemplo 213.

Ejemplo comparativo 21: Síntesis del copolímero comparativo RCP-21 y Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-21

45 Síntesis del copolímero comparativo RCP-21

50 80 g de metacrilato de 2-fenoxi etilo como monómero, 3,7 g de 3-mercapto-1-propanol como agente de transferencia de cadena y 0,3 g de 2,2-azobis(2,4-dimetil valero nitrilo) como iniciador se disolvieron en 160 ml de tetrahidrofurano (THF) seguido por un calentamiento a 65 grados C para llevar a cabo una reacción en una atmósfera de nitrógeno durante siete horas. La solución que se obtuvo de este modo se enfrió de forma natural y se añadieron a la misma 80 mg de dilaurato de dibutil estaño (IV) y una cantidad de catalizador de hidroquinona. 10,0 g de 2-metacrilato de etil isocianato se vertieron en gotas en el producto resultante. El producto resultante se calentó hasta 50 grados C para llevar a cabo una reacción durante 2,5 horas. A continuación de lo anterior, el producto resultante se precipitó de nuevo mediante una mezcla líquida de agua y metanol para su refinamiento para obtener 71 g del macromonómero MM-21 (peso molecular promedio en peso (Mw): 4.000, peso molecular promedio en número (Mn): 1.900).

55 A continuación de lo anterior, 20 g de metil etil cetona se calentaron hasta 75 grados C en una atmósfera de nitrógeno. Una solución en la que 1,16 g de dimetil-2,2'-azobis isobutilato, 9 g del macromonómero MM-21 que se obtiene tal como se ha descrito en lo que antecede, 1,8 g de ácido p-estireno sulfónico y 49,2 g de metacrilato de metilo se disolvieron en 40 g de metil etil cetona se vertió en gotas en la metil etil cetona calentada en tres horas. Después del vertido en gotas, se dio lugar a que la reacción continuara otra hora. A continuación de lo anterior, se añadió una solución en la que 0,6 g de metil etil cetona se disolvieron en 0,2 g de dimetil-2,2'-azobis isobutilato seguido por un calentamiento a 80 grados C y una agitación durante cuatro horas al tiempo que se calentaba. Además, se añadió una solución en la que 0,2 g de dimetil-2,2'-azobis isobutilato se disolvieron en 0,6 g de metil etil cetona seguido por una agitación durante seis horas al tiempo que se calentaba. Posteriormente a ser enfriada, la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para que precipitara un polímero de injerto seguido por una filtración y un secado para obtener el copolímero comparativo RCP-21.

Ejemplo comparativo RPD-21: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-21

5 A continuación de lo anterior, la dispersión de pigmento comparativa RPD-21 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-21 en lugar del copolímero 201 en la preparación de la dispersión de pigmento 201 del ejemplo 201.

10 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-21 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-21 en lugar de la dispersión de pigmento 201 en la fabricación de la tinta del ejemplo 201.

Ejemplo comparativo 22: Síntesis del copolímero comparativo RCP-22 y Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-22

15 Síntesis del copolímero comparativo RCP-22

20 3,00 g (41,6 mmol) de ácido acrílico (que es fabricado por Sigma-Aldrich Corporation) y 7,14 g (27,6 mmol) del monómero RM-17 se disolvieron en 50 ml de metil etil cetona para preparar una solución de monómeros. Después de que un 10 por ciento en peso de la solución de monómeros se calentara hasta 75 grados C en una atmósfera de argón, una solución en la que 0,381 g (2,32 mmol) de 2,2'-azobis(butilnitrilo) (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) y 0,123 g (1,16 mmol) de ácido 3-mercapto propiónico (que es fabricado por Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.) se disolvieron en el resto de la solución de monómeros se vertió en gotas en el monómero calentado en 2 horas seguido por una agitación a 75 grados C durante cuatro horas. El producto resultante se enfrió hasta temperatura ambiente y la solución de reacción que se obtuvo de este modo se vertió en gotas en hexano para precipitar un copolímero. El copolímero precipitado se filtró seguido por un secado con una presión reducida para obtener 9,98 g de un copolímero RCP-22 (peso molecular promedio en peso (Mw): 9.800, peso molecular promedio en número (Mn): 3.600).

30 Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-22

La dispersión de pigmento comparativa RPD-22 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó el copolímero comparativo RCP-22 en lugar del copolímero en la preparación de la dispersión de pigmento del ejemplo 201.

35 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-22 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 201 excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-22 en lugar de la dispersión de pigmento 201 en la fabricación de la tinta 201 del ejemplo 201.

40 Ejemplo comparativo 23: Síntesis del copolímero comparativo RCP-23 y Preparación de la tinta acuosa comparativa RG J-23

Síntesis del copolímero comparativo RCP-23

45 El copolímero comparativo RCP-23 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 215 excepto por que se usó el monómero de la estructura química 14 en lugar del monómero 1 de la estructura química 1.

Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-23

50 La solución acuosa 215 se preparó de la misma forma que en el ejemplo 215. 22,50 partes de la dispersión de pigmento de color cian CB-C23 (porción sólida: un 20,0 por ciento, la misma que la de la dispersión de pigmento 215) que se prepara en el ejemplo 215 se añadieron a la solución acuosa 215 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero comparativo RCP-23 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos.

55 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-723 se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que tiene un diámetro de orificio promedio de 0,8 m.

60 Ejemplo comparativo 24: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-24

65 La solución acuosa 214 se preparó de la misma forma que en el ejemplo 216. 37,50 partes del elemento de dispersión de color magenta CB-M23 (porción sólida: un 20,0 por ciento, la misma que la de la dispersión de pigmento 216) que se prepara en el ejemplo 216 se añadieron a la solución acuosa 214 seguido por una agitación durante 30 minutos. Además, se añadieron 6,67 partes del copolímero comparativo RCP-24 (concentración de porción sólida: un 30 por ciento) seguido por una agitación durante 30 minutos. A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-24 se obtuvo mediante la filtración del producto resultante con un filtro de membrana que

tiene un diámetro de orificio promedio de 1,2 m.

Ejemplo comparativo 25: Preparación de la tinta acuosa comparativa RGJ-25

5 A continuación de lo anterior, la tinta acuosa comparativa RGJ-25 se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo 217 excepto por que se usó la dispersión de pigmento comparativa RPD-18 (es decir, un elemento de dispersión que está formado por el copolímero comparativo RCP-17) en lugar de la dispersión de pigmento de color cian 211 en la fabricación de la tinta 217 del ejemplo 217 y se usó el copolímero comparativo RCP-23 en lugar del copolímero 215 que se usa en el ejemplo 217.

10 Los resultados de las dispersiones de pigmento se muestran en la tabla 9 y los resultados de las tintas acuosas se muestran en la tabla 10.

Tabla 9

Copolímero	Dispersión de pigmento	Copolímero	Material de coloración	Estabilidad de almacenamiento de la dispersión de pigmento
Ejemplo 201	Dispersión de pigmento 201	Copolímero 201	Negro de carbono	A
Ejemplo 202	Dispersión de pigmento 202	Copolímero 202	Negro de carbono	A
Ejemplo 203	Dispersión de pigmento 203	Copolímero 203	Negro de carbono	A
Ejemplo 204	Dispersión de pigmento 204	Copolímero 204	Negro de carbono	B
Ejemplo 205	Dispersión de pigmento 205	Copolímero 205	Negro de carbono	A
Ejemplo 206	Dispersión de pigmento 206	Copolímero 206	Negro de carbono	A
Ejemplo 207	Dispersión de pigmento 207	Copolímero 207	Negro de carbono	A
Ejemplo 208	Dispersión de pigmento 208	Copolímero 208	Negro de carbono	A
Ejemplo 209	Dispersión de pigmento 209	Copolímero 209	Negro de carbono	B
Ejemplo 210	Dispersión de pigmento 210	Copolímero 210	Negro de carbono	B
Ejemplo 211	Dispersión de pigmento 211	Copolímero 211	Pigmento de color cian	A
Ejemplo 212	Dispersión de pigmento 212	Copolímero 212	Pigmento de color magenta	A
Ejemplo 213	Dispersión de pigmento 213	Copolímero 213	Pigmento de color amarillo	A
Ejemplo comparativo 17	RPD-17	RCP-17	Negro de carbono	C
Ejemplo comparativo 18	RPD-18	RCP-17	Pigmento de color cian	C
Ejemplo comparativo 19	RPD-19	RCP-17	Pigmento de color magenta	C
Ejemplo comparativo 20	RPD-20	RCP-17	Pigmento de color amarillo	C
Ejemplo comparativo 21	RPD-21	RCP-21	Negro de carbono	C
Ejemplo comparativo 22	RPD-22	RCP-22	Negro de carbono	C

15 Las características de las dispersiones de pigmento y de las tintas acuosas que se preparan en los ejemplos 201 a 217 y los ejemplos comparativos 17 a 25 se evaluaron de la siguiente forma.

Estabilidad de almacenamiento de la dispersión de pigmento

5 Un recipiente de vidrio se cargó con cada dispersión de pigmento y se almacenó a 70 grados C durante dos semanas. La tasa de cambio de la viscosidad después del almacenamiento con respecto a la viscosidad antes del almacenamiento se obtuvo a partir de la siguiente relación y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

Tasa de cambio de la viscosidad (%) = (Viscosidad de la dispersión de pigmento después del almacenamiento) / viscosidad de la dispersión de pigmento antes del almacenamiento) x 100

10 La viscosidad se midió por medio de un viscosímetro (RE80L, que es fabricado por TOKI SANGYO CO., LTD.) para medir la viscosidad de la tinta a 25 grados C a 50 rotaciones.

Criterios de evaluación

- 15 A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 5 %
 B: Tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de un - 8 % a menos de un - 5 % y más de un 5 % a un 8 %
 C: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un - 10 % a menos de un - 8 % y más grande que un 8 % a un 10 %.
 D: Tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de menos de un - 10 % a un - 30 % y más de un 10 % a un 30 %
 20 E: Tasa de cambio de la viscosidad de menos de un 30 % o más grande que un 30 % (se gelificó hasta el punto de que la evaluación no fue posible)

Estabilidad de almacenamiento de la tinta

25 Un cartucho de tinta se cargó con cada tinta y se almacenó a 70 grados C durante una semana. La tasa de cambio de la viscosidad después del almacenamiento con respecto a la viscosidad antes del almacenamiento se obtuvo a partir de la siguiente relación y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

30 La tasa de cambio de la viscosidad (%) = (Viscosidad de la tinta después del almacenamiento) / (viscosidad de la tinta antes del almacenamiento) x 100

La viscosidad se midió por medio de un viscosímetro (RE80L, que es fabricado por TOKI SANGYO CO., LTD.) para medir la viscosidad de la tinta a 25 grados C a 50 rotaciones.

35 Criterios de evaluación

- A: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un + o - 5 %
 B: Tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de un - 8 % a menos de un - 5 % y más de un 5 % a un 8 %
 C: Tasa de cambio de la viscosidad dentro de un - 10 % a menos de un - 8 % y más grande que un 8 % a un 10 %.
 40 D: Tasa de cambio de la viscosidad dentro del intervalo de menos de un - 10 % a un - 30 % y más de un 10 % a un 30 %
 E: tasa de cambio de la viscosidad de menos de un 30 % o más grande que un 30 % (se gelificó hasta el punto de que la evaluación no fue posible)

45 Densidad de imagen

50 Una impresora de inyección de tinta (IPSiO GX5000) se cargó con cada tinta a 23 grados C y un 50 por ciento de H. R. Un diagrama que incluye unos símbolos generales de JIS.X.0208 (1997) y 2223 de 64 puntos que se realizó mediante Microsoft Word 2000 (que es fabricado por Microsoft Corporation) se imprimió sobre el papel ordinario 1 (Xerox 4200, que es fabricado por Xerox Corporation) y el papel 2 (MyPaper, que es fabricado por Ricoh Company Ltd. La porción de símbolos sobre la superficie de la imagen se midió por medio del aparato X-Rite 938 (que es fabricado por X-Rite Inc.) y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

55 El modo de impresión que se usó fue: un modo modificado en el que "Papel ordinario - Convencional rápido" se modificó a "Sin calibración de color" con respecto al ajuste de usuario para el papel ordinario por medio del controlador instalado en la impresora.

60 Por cierto, los símbolos de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 tienen cuadrados para la parte exterior y la parte interior de los mismos se pinta en su totalidad con tinta.

Criterios de evaluación

- 65 A: 1,25 o más alto
 B: 1,20 a menos de 1,25
 C: 1,10 a menos de 1,20
 D: menos de 1,10

E: el pigmento se gelificó y no se dispersó, imposible imprimir símbolos.

Formación de perlas

5 Los símbolos generales de la norma JIS X 0208 (1997) y 2223 se imprimieron de la misma forma que para la densidad de imagen excepto por que el modo de impresión se cambió al modo de “papel brillante - rápido” usando LumiArt Gloss 90 GSM (que es fabricado por Stora Enso Japan K. K.) como el medio de registro y los símbolos impresos se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios.

10 Criterios de evaluación

A: Sin formación de perlas, o la formación de perlas tuvo lugar en menos de un 10 % de la totalidad de la imagen

B: La formación de perlas tuvo lugar en de un 10 % a menos de un 20 % de la totalidad de la imagen

C: La formación de perlas tuvo lugar en de un 20 % a menos de un 40 % de la totalidad de la imagen

15 D: La formación de perlas tuvo lugar en de un 40 % a menos de un 90 % de la totalidad de la imagen

E: La formación de perlas tuvo lugar en un 90 % o más de la totalidad de la imagen

F: Pigmento gelificado no dispersado, imposible imprimir símbolos

Tabla 10

Ejemplo	Tinta	Elemento de dispersión de pigmento	Copolímero	Uso	Material de coloración
Ejemplo 201	Tinta 201	Dispersión de pigmento 201	Copolímero 201	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 202	Tinta 202	Dispersión de pigmento 202	Copolímero 202	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 203	Tinta 203	Dispersión de pigmento 203	Copolímero 203	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 204	Tinta 204	Dispersión de pigmento 204	Copolímero 204	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 205	Tinta 205	Dispersión de pigmento 205	Copolímero 205	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 206	Tinta 206	Dispersión de pigmento 206	Copolímero 206	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 207	Tinta 207	Dispersión de pigmento 207	Copolímero 207	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 208	Tinta 208	Dispersión de pigmento 208	Copolímero 208	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 209	Tinta 209	Dispersión de pigmento 209	Copolímero 209	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 210	Tinta 210	Dispersión de pigmento 210	Copolímero 210	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo 211	Tinta 211	Dispersión de pigmento 211	Copolímero 201	Dispersión de pigmento	Pigmento de color cian
Ejemplo 212	Tinta 212	Dispersión de pigmento 212	Copolímero 201	Dispersión de pigmento	Pigmento de color magenta
Ejemplo 213	Tinta 213	Dispersión de pigmento 213	Copolímero 201	Dispersión de pigmento	Pigmento de color amarillo
Ejemplo 214	Tinta 214	Dispersión de pigmento 214	Copolímero 214	Adición	Negro de carbono
Ejemplo 215	Tinta 215	Dispersión de pigmento 215	Copolímero 215	Adición	Pigmento de color cian
Ejemplo 216	Tinta 216	Dispersión de pigmento 216	Copolímero 215	Adición	Pigmento de color magenta
Ejemplo 217	Tinta 217	Dispersión de pigmento 217	Copolímero 201 + 2115	Dispersión de pigmento, adición	Pigmento de color cian
Ejemplo comparativo 17	RGJ-17	RPD-17	RCP-17	Dispersión de pigmento	Negro de carbono

Ejemplo	Tinta	Elemento de dispersión de pigmento	Copolímero	Uso	Material de coloración
Ejemplo comparativo 18	RGJ-18	RPD-18	RCP-17	Dispersión de pigmento	Pigmento de color cian
Ejemplo comparativo 19	RGJ-19	RPD-19	RCP-17	Dispersión de pigmento	Pigmento de color magenta
Ejemplo comparativo 20	RGJ-20	RPD-20	RCP-17	Dispersión de pigmento	Pigmento de color amarillo
Ejemplo comparativo 21	RGJ-21	RPD-21	RCP-21	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo comparativo 22	RGJ-22	RPD-22	RCP-22	Dispersión de pigmento	Negro de carbono
Ejemplo comparativo 23	RGJ-23	CB-C23	RCP-23	Adición	Pigmento de color cian
Ejemplo comparativo 24	RGJ-24	CB-M24	RCP-23	Adición	Pigmento de color magenta
Ejemplo comparativo 25	RGJ-25	RPD-18	RCP-17 + RCP-23	Dispersión de pigmento, adición	Pigmento de color cian

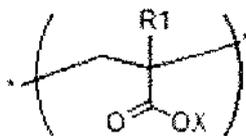
Ejemplo	Tinta	Densidad de imagen		Formación de perlas
	Estabilidad de almacenamiento	Papel ordinario 1	Papel ordinario 2	
Ejemplo 201	A	A	A	A
Ejemplo 202	A	A	A	A
Ejemplo 203	A	A	A	A
Ejemplo 204	B	A	A	A
Ejemplo 205	A	A	A	B.
Ejemplo 206	A	A	A	A
Ejemplo 207	B	A	A	A
Ejemplo 208	A	A	A	A
Ejemplo 209	B	A	A	A
Ejemplo 210	B	A	A	A
Ejemplo 211	A	A	A	B.
Ejemplo 212	A	A	A	B.
Ejemplo 213	A	A	A	A
Ejemplo 214	A	A	A	A
Ejemplo 215	A	A	A	A
Ejemplo 216	B	A	A	A
Ejemplo 217	A	A	A	A
Ejemplo comparativo 17	D	C	D	D
Ejemplo comparativo 18	E	D	D	F
Ejemplo comparativo 19	E	D	D	F
Ejemplo comparativo 20	E	D	D	F
Ejemplo comparativo 21	E	C	D	D
Ejemplo comparativo 22	E	C	D	D

Ejemplo	Tinta	Densidad de imagen		Formación de perlas
	Estabilidad de almacenamiento	Papel ordinario 1	Papel ordinario 2	
Ejemplo comparativo 23	E	C	C	C
Ejemplo comparativo 24	E	C	C	C
Ejemplo comparativo 25	E	E	E	F

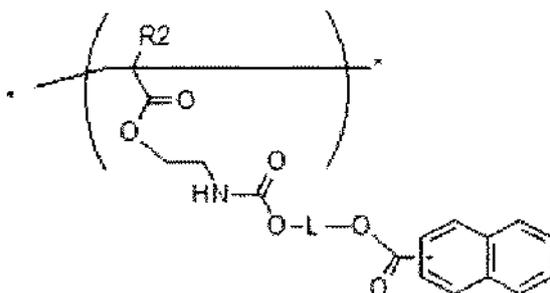
- 5 Las dispersiones de pigmento que se preparan mediante el uso de copolímeros que tienen un grupo naftilo en su extremo de la cadena lateral de los ejemplos 201 a 213 tienen una estabilidad de almacenamiento excelente en comparación con las dispersiones de pigmento que se preparan mediante el uso de copolímeros que no tienen grupo naftilo alguno en su extremo de la cadena lateral de los ejemplos comparativos 17 a 21. Se deduce que esto es el resultado de una propiedad de adsorción mejorada para el pigmento debido a la interacción entre el grupo naftilo en el copolímero y el pigmento.
- 10 Las tintas que se fabrican mediante el uso de los elementos de dispersión que están formados por los copolímeros que tienen un grupo naftilo en el extremo de la cadena lateral de los mismos en los ejemplos 201 a 213 y 217 tienen unos altos niveles de estabilidad de almacenamiento y son excelentes en lo que respecta a la densidad de imagen y a la formación de perlas en comparación con las tintas que se fabrican mediante el uso de los elementos de dispersión que están formados por los copolímeros que no tienen grupo naftilo alguno en el extremo de la cadena lateral de los mismos en los ejemplos comparativos 17 a 21 y 25.
- 15 Además, las tintas que se fabrican mediante la adición de unas emulsiones que están formadas por los copolímeros que tienen un grupo naftilo en su extremo de la cadena lateral de los ejemplos 214 a 217 son particularmente excelentes en lo que respecta a la formación de perlas en comparación con las tintas que se fabrican mediante la adición de unas emulsiones que están formadas por los copolímeros que no tienen grupo naftilo alguno en su extremo de la cadena lateral de los mismos de los ejemplos comparativos 22 a 24. De este se deduce que, debido al apilamiento entre el grupo naftilo que se encuentra presente en la emulsión y el pigmento en la tinta, el pigmento se aglomera con rapidez sobre la superficie de un medio de registro durante la impresión, para evitar de ese modo la aparición de la formación de perlas.
- 20
- 25 Habiendo ya descrito plenamente unas realizaciones de la presente invención, será evidente a un experto en la materia que se pueden hacer muchos cambios y modificaciones a las mismas sin apartarse del espíritu ni del alcance de las realizaciones de la invención tal como se exponen en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un copolímero **caracterizado por** comprender una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I; y
 5 una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II,



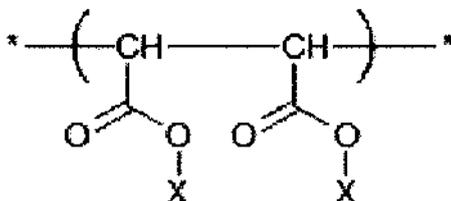
Fórmula química I



Fórmula química II

- 10 en las que cada uno de R1 y R2 representan de forma independiente átomos de hidrógeno o grupos metilo, X representa un átomo de hidrógeno o un catión, y L representa un grupo alquileo que tiene de 2 a 18 átomos de carbono.

- 15 2. El copolímero de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** comprender adicionalmente una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química III:

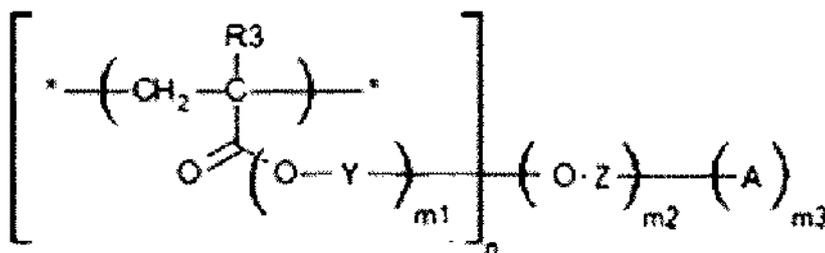


Fórmula química III

- 20 en la que cada uno de X representa de forma independiente un átomo de hidrógeno o un catión.

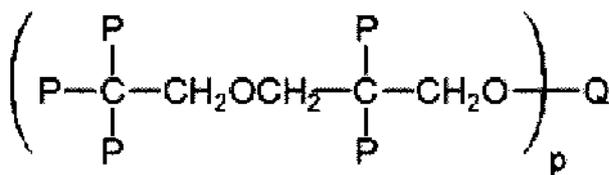
3. El copolímero de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** comprender adicionalmente al menos una de una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV o una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química V:

25



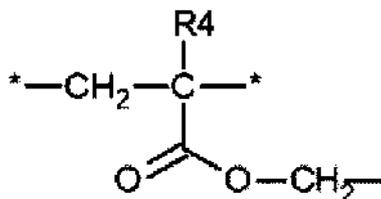
Fórmula química IV

- 30 en la que R3 representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo, Y representa un grupo orgánico divalente, Z representa un grupo orgánico (n + m3) valente que tiene de 1 a 15 átomos de carbono, A representa un grupo alquilo monovalente sustituido o no sustituido, un grupo arilo monovalente sustituido o no sustituido o un grupo heteroarilo monovalente sustituido o no sustituido, n varía de 1 a 15, cada uno de m1, m2, y m3 representan de forma independiente 0 o 1,



Fórmula química V

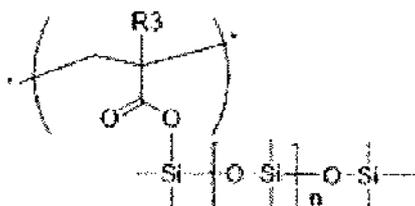
- 5 en la que P se representa mediante la fórmula química VI, Q representa un grupo alquileo que tiene de 1 a 6 átomos de carbono o un grupo orgánico p-valente que tiene de 1 a 6 átomos de nitrógeno, de 1 a 6 átomos de oxígeno y de 2 a 40 átomos de hidrógeno, en la que p representa 2 o 3,



Fórmula química VI

en la que R4 representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

- 10 4. El copolímero de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** comprender adicionalmente una unidad estructural que se representa mediante la fórmula química VII,



Fórmula química VII

- 15 en la que R3 representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y n representa un número entero de 2 a 300.
- 20 5. El copolímero de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** en el que una relación molar de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II varía de 0,5 : 1 a 3 : 1.
- 25 6. El copolímero de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** una relación molar de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química III varía de 0,25 a 1,5 : 1 : 0,25 a 1,5.
- 30 7. El copolímero de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** una relación molar de la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química I con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II con respecto a la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química IV varía de 0,5 a 3 : 1 : 0,01 a 0,15.
- 35 8. El copolímero de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química VII representa de un 1 % en peso a un 12 % en peso de una cantidad total del copolímero.
- 40 9. El copolímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** L en la unidad estructural que se representa mediante la fórmula química II representa un grupo alquileo que tiene de 2 a 12 átomos de carbono.
- 45 10. Una tinta acuosa **caracterizada por** comprender:
 agua;
 un material de coloración; y
 el copolímero de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
11. La tinta acuosa de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada por que** el material de coloración es un

pigmento.

12. La tinta acuosa de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizada por** comprender adicionalmente al menos uno o más disolventes orgánicos solubles en agua o uno o más tensioactivos.

- 5
13. Un cartucho de tinta que comprende:
un recipiente que aloja una tinta acuosa que comprende agua, un material de coloración y el copolímero de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

FIG. 1

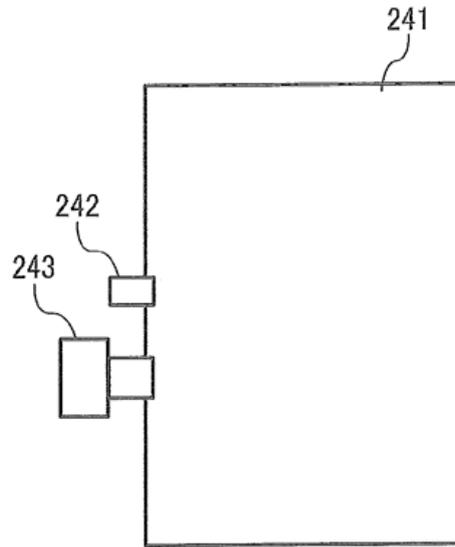


FIG. 2

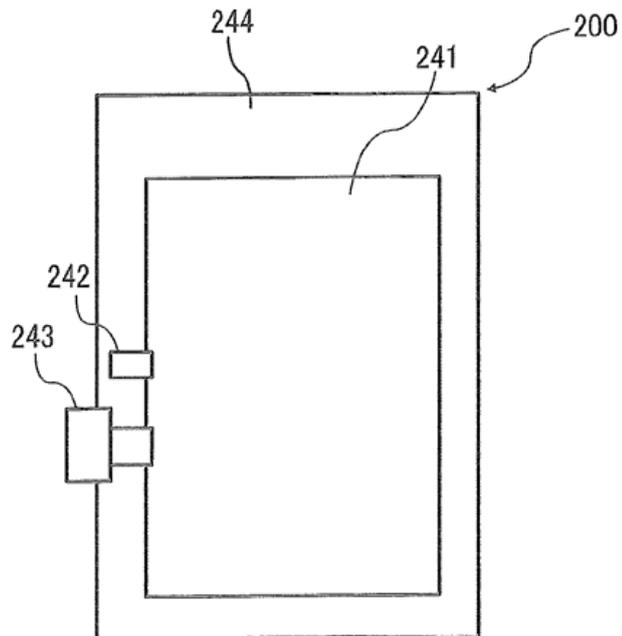


FIG. 3

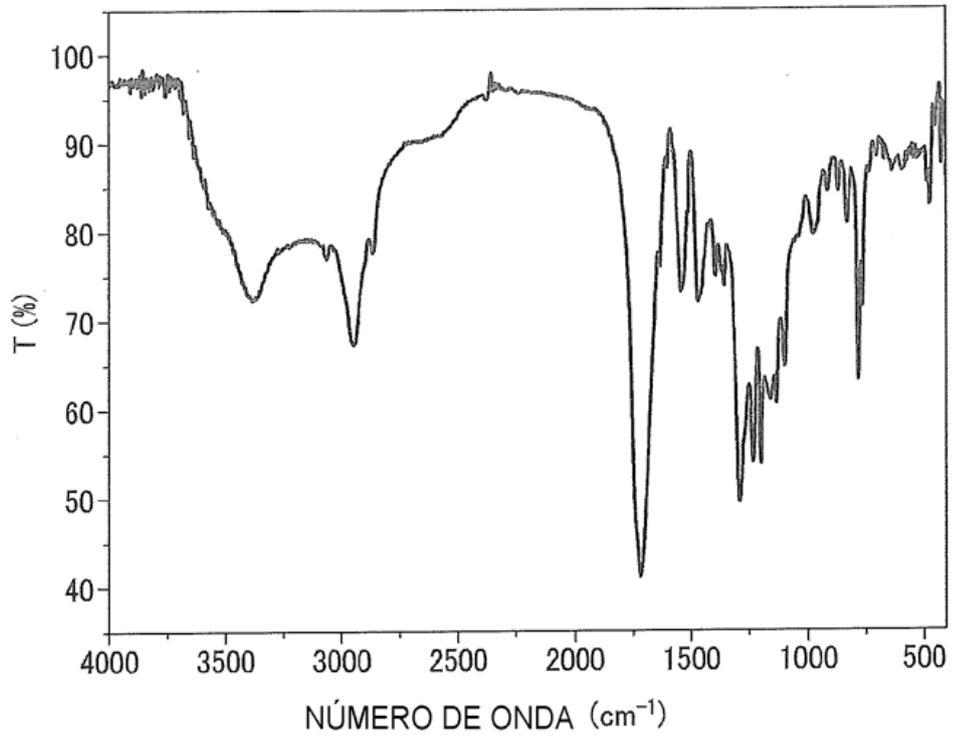


FIG. 4

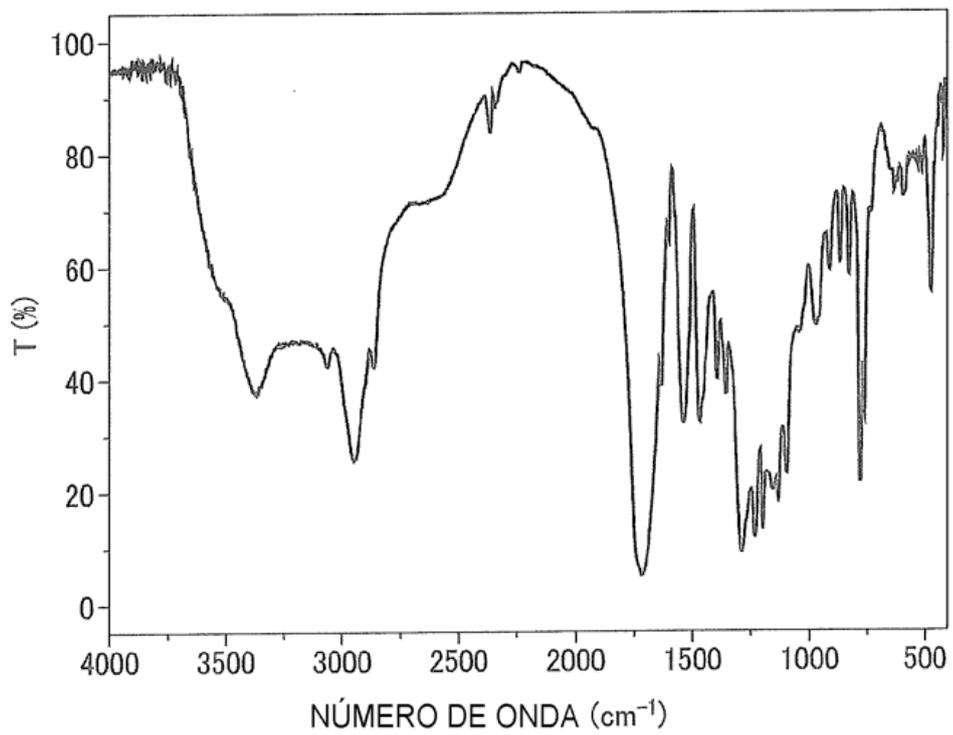


FIG. 5

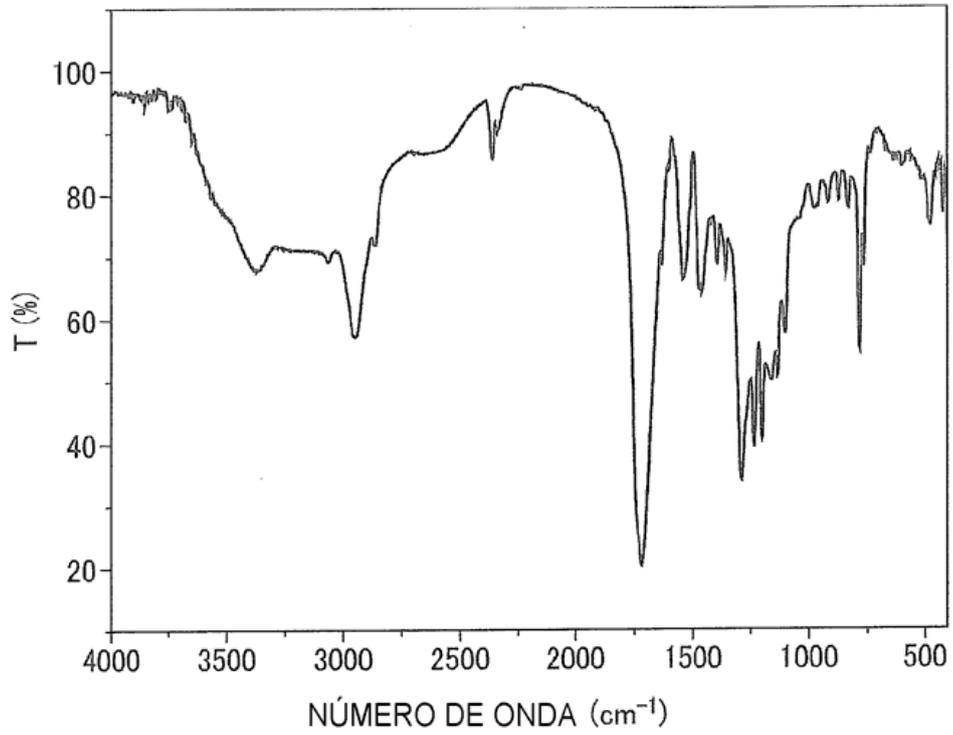


FIG. 6

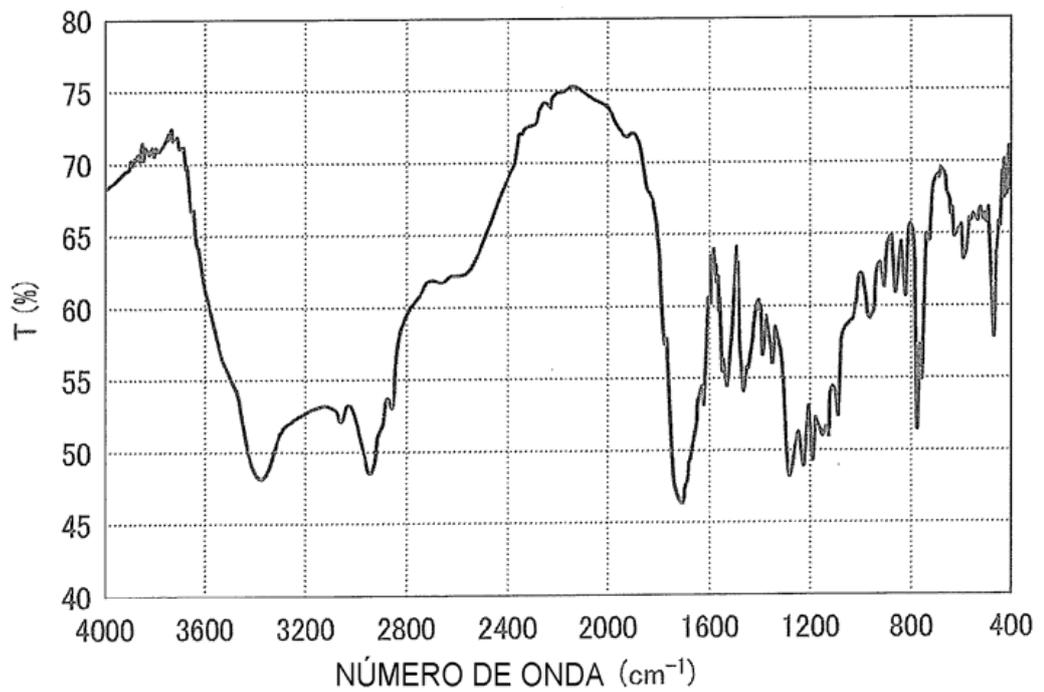


FIG. 7

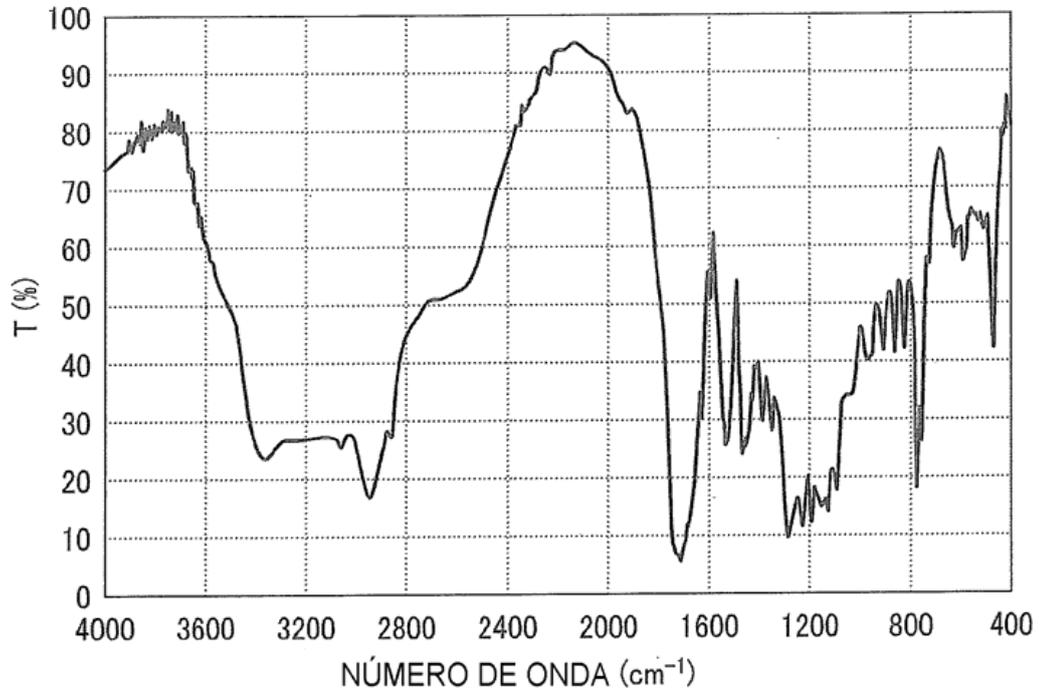


FIG. 8

