

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 292**

51 Int. Cl.:

C09D 11/00 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2012 E 12195625 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2604662**

54 Título: **Método de formación de imágenes**

30 Prioridad:

14.12.2011 JP 2011273883

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

24.11.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GOTOU, HIROSHI;
FUJII, HIDETOSHI y
YOKOHAMA, YUUKI**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 523 292 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

Método de formación de imágenes.

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un método de formación de imágenes que tiene un procedimiento de pretratamiento y un procedimiento de formación de imágenes.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una tinta para impresión por chorro de tinta de pigmento al agua tiene menos corrimiento, alta densidad de imagen y se ve menos por el reverso cuando se imprime en un papel normal.

15 Sin embargo, cuando se imprime en el mismo una fotografía o un dibujo que necesita mucha tinta cuando se imprime en un papel normal, es probable que el papel normal se abarquille hacia atrás (el papel se curva hacia el lado opuesto del lado impreso) justo después de imprimirse.

20 Cuando el papel normal se abarquilla hacia atrás justo después de imprimirse, los papeles no se alimentan con facilidad en una impresora por chorro de tinta. Particularmente cuando un papel se abarquilla hacia atrás en impresión de alta velocidad o impresión a dos caras, el papel es muy difícil de alimentar.

Por tanto, se demanda una tinta para impresión por chorro de tinta que provoca que un papel se abarquille hacia atrás menos incluso cuando se imprime una fotografía o un dibujo que necesita mucha tinta.

25 Particularmente, una impresora por chorro de tinta de alta velocidad que incluye un cabezal de línea necesita más una tinta de este tipo que una impresora en serie.

30 Como método convencional para impedir el abarquillado, la solicitud japonesa sin examinar publicada n.º JP-2004-136458-A da a conocer un método de aplicación de un líquido de alcohol a un papel, secado del papel en una posición de registro, y registro con una tinta. La solicitud japonesa sin examinar publicada n.º JP-2008-18711-A da a conocer un método de registro de descarga de una tinta y un líquido de reacción que reacciona con la tinta.

35 La solicitud japonesa sin examinar publicada n.º JP-2009-52018-A da a conocer una composición de tinta para impresión por chorro de tinta que incluye diglicerina o poliglicerina y monoalquil éter de polietilenglicol. La solicitud japonesa sin examinar publicada n.º JP-2009-287014-A da a conocer una composición de tinta para impresión por chorro de tinta que incluye monometil éter de polietilenglicol.

40 El método dado a conocer en la solicitud japonesa sin examinar publicada n.º JP-2004-136458-A no tiene el efecto de impedir el abarquillado justo después de imprimirse cuando se usa una tinta al agua en una gran cantidad a alta velocidad. El método dado a conocer en la solicitud japonesa sin examinar publicada n.º JP-2008-18711-A hace que un registrador descargue de manera poco económica y complicada el líquido de reacción en la misma cantidad de la tinta para impedir el abarquillado. Además, cuando se imprime una imagen sólida, ambas caras de un papel incluyen mucho contenido en agua y el papel pierde rigidez, que es difícil de alimentar. Los métodos dados a conocer en las solicitudes japonesas sin examinar publicadas n.º^{os} JP-2009-52018-A y JP-2009-287014-A no tienen el efecto de impedir el abarquillado justo después de imprimirse cuando se usa una tinta al agua en una gran cantidad a alta velocidad. Además, los disolventes incluidos no incluyen un contenido en agua promedio suficiente, lo que da como resultado una capacidad de descarga inestable.

50 Además, los métodos convencionales tienen los siguientes problemas (a) a (c).

(a) Formación de perlas de imagen sólida (puntos adyacentes entre sí se atraen entre sí, dando como resultado un rosario en una imagen) o se produce corrimiento de color entre colores.

55 (b) Cuando se usan sales metálicas multivalentes convencionales como líquido de pretratamiento, la tinta es difícil de fijar.

(c) Una tinta para impresión por chorro de tinta (tinta acuosa) produce rizado (ondas en una imagen sólida) o abarquillado hacia atrás justo después de imprimirse una imagen sólida.

60 Debido a estos motivos, existe la necesidad de un método de formación de imágenes que pueda registrar imágenes a todo color de alta calidad no sólo en papeles normales sino también en papeles de impresión comerciales a alta velocidad y reduciendo el abarquillado justo después de imprimirse, y además sin provocar casi la formación de perlas de una imagen sólida o corrimiento de color entre colores.

65

SUMARIO DE LA INVENCION

Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un método de formación de imágenes que pueda registrar imágenes a todo color de alta calidad no sólo en papeles normales sino también en papeles de impresión comerciales a alta velocidad y reduciendo el abarquillado justo después de imprimirse, y además sin provocar casi la formación de perlas de una imagen sólida o corrimiento de color entre colores.

Estos objetos y otros objetos de la presente invención, o bien individual o bien colectivamente, se han satisfecho mediante el descubrimiento de un método de formación de imágenes, que comprende:

10 aplicar un líquido de pretratamiento sobre la superficie de un medio de registro; y

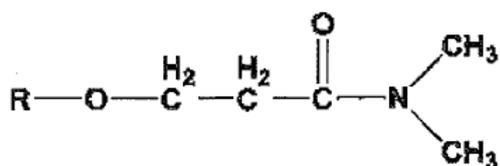
aplicar una tinta para impresión por chorro de tinta que comprende un colorante, un disolvente orgánico hidrosoluble, un tensioactivo y agua sobre la superficie a la que se aplicó el líquido de pretratamiento,

15 en el que el disolvente orgánico hidrosoluble comprende:

al menos un polioli que comprende un contenido en agua en equilibrio en una cantidad no inferior al 30% en peso a 23°C y HR del 80%;

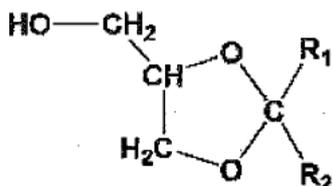
20 un compuesto de amida que tiene la siguiente fórmula (I); y

al menos uno de los compuestos que tienen las siguientes fórmulas (II) a (IV),



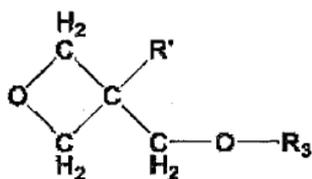
(I)

25 en la que R representa un grupo alquilo que tiene de 4 a 6 átomos de carbono,



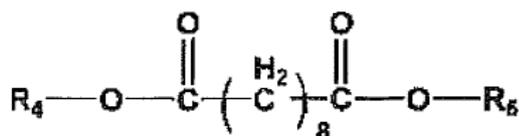
(II)

30 en la que R₁ representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono, y R₂ representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,



(III)

35 en la que R' representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono; y R₃ representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo alquilo cíclico o un anillo aromático,



(IV)

en la que R₄ y R₅ representan un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, respectivamente, y

en el que se transfiere agua pura al medio de registro en una cantidad de desde 1 hasta 15 ml/m² cuando se mide mediante un absorciómetro de líquido de barrido dinámico a un tiempo de contacto de 100 ms.

Estos y otros objetos, características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes tras la consideración de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas de la presente invención tomadas junto con los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Diversos otros objetos, características y ventajas consiguientes de la presente invención se apreciarán más completamente a medida que se entienda mejor la misma a partir de la descripción detallada cuando se considera en relación con los dibujos adjuntos en los que caracteres de referencia similares designan partes correspondientes similares en su totalidad y en los que:

la figura es una vista esquemática que ilustra una impresora térmica de línea de ensayo usada en la evaluación de abarquillado en la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La presente invención proporciona un método de formación de imágenes que puede registrar imágenes a todo color de alta calidad no sólo en papeles normales sino también en papeles de impresión comerciales a alta velocidad y reduciendo el abarquillado justo después de imprimirse, y además sin provocar casi la formación de perlas de una imagen sólida o corrimiento de color entre colores.

Más particularmente, la presente invención se refiere a un método de formación de imágenes, que comprende:

aplicar un líquido de pretratamiento sobre la superficie de un medio de registro; y

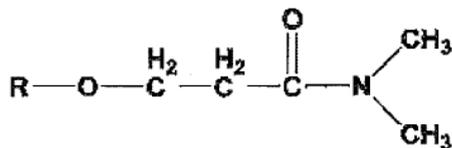
aplicar una tinta para impresión por chorro de tinta que comprende un colorante, un disolvente orgánico hidrosoluble, un tensioactivo y agua sobre la superficie a la que se aplicó el líquido de pretratamiento,

en el que el disolvente orgánico hidrosoluble comprende:

al menos un poliol que comprende un contenido en agua en equilibrio en una cantidad no inferior al 30% en peso a 23°C y HR del 80%;

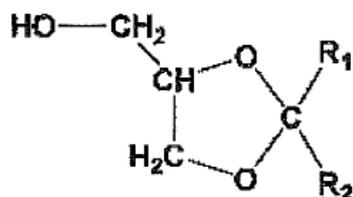
un compuesto de amida que tiene la siguiente fórmula (I); y

al menos uno de los compuestos que tienen las siguientes fórmulas (II) a (IV),



(I)

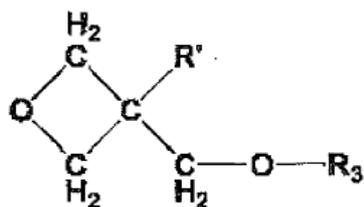
en la que R representa un grupo alquilo que tiene de 4 a 6 átomos de carbono,



(II)

en la que R₁ representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono, y R₂ representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,

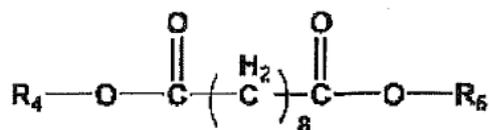
5



(III)

en la que R' representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono; y R₃ representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo alquilo cíclico o un anillo aromático,

10



(IV)

en la que R₄ y R₅ representan un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, respectivamente, y

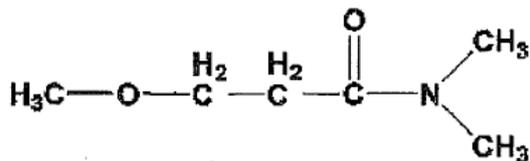
15 en el que se transfiere agua pura al medio de registro en una cantidad de desde 1 hasta 15 ml/m² cuando se mide mediante un absorciómetro de líquido de barrido dinámico a un tiempo de contacto de 100 ms.

La tinta para impresión por chorro de tinta para su uso en la presente invención (denominada a continuación en el presente documento una "tinta") incluye al menos un colorante, un disolvente orgánico hidrosoluble, un tensioactivo y agua, y otros componentes tales como un penetrante y una resina hidrodispersable cuando sea necesario.

20

El disolvente orgánico hidrosoluble incluye al menos un poliol que comprende un contenido en agua en equilibrio en una cantidad no inferior al 30% en peso a 23°C y HR del 80%; un compuesto de amida que tiene la siguiente fórmula (I); y al menos uno de los compuestos que tienen las siguientes fórmulas (II) a (IV), y otros componentes tales como un compuesto de amida que tiene la siguiente fórmula (I-2) cuando sea necesario:

25



(I-2)

La tinta incluye preferiblemente el disolvente orgánico hidrosoluble en una cantidad de desde el 30 hasta el 70% en peso.

30

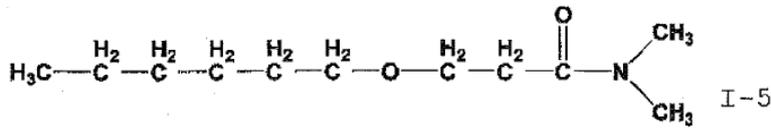
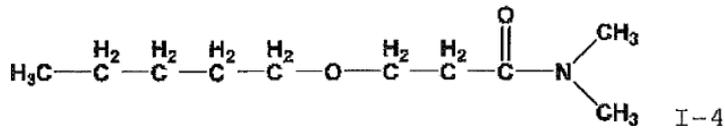
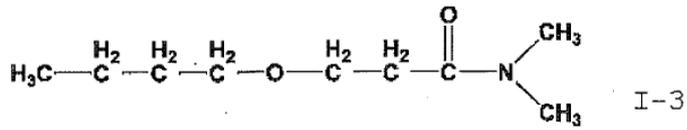
El disolvente orgánico hidrosoluble que incluye un compuesto de amida que tiene la siguiente fórmula (I) y al menos uno de los compuestos que tienen las siguientes fórmulas (II) a (IV) disminuye el abarquillado delantero justo después de imprimirse la tinta y se seca la tinta bien, sin provocar formación de perlas y corrimiento de color entre colores.

35

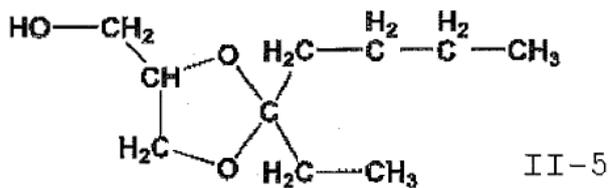
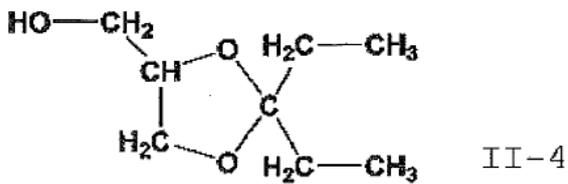
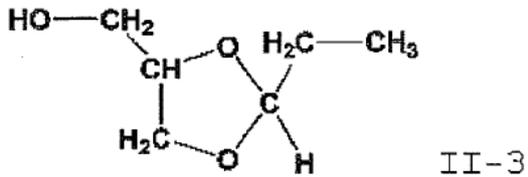
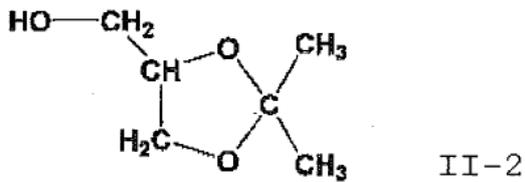
Los ejemplos específicos del compuesto que tiene las fórmulas (I) a (IV) incluyen los siguientes compuestos.

<Los compuestos de amida que tienen la fórmula (I)>

5

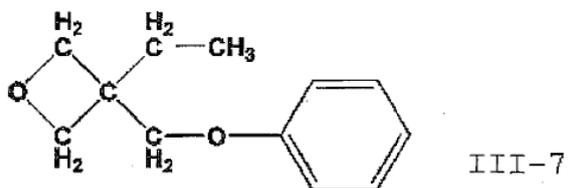
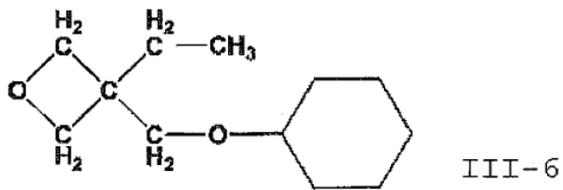
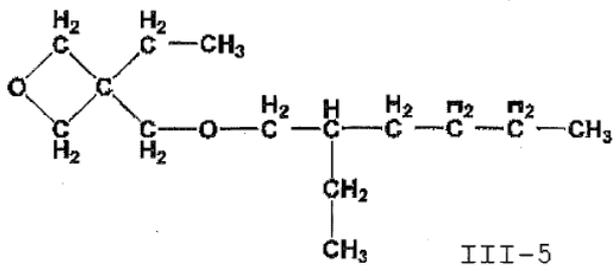
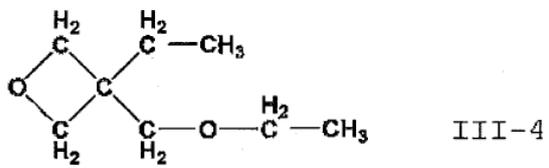
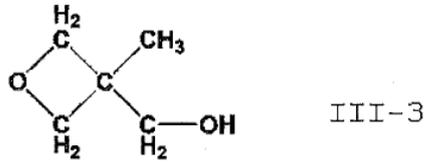
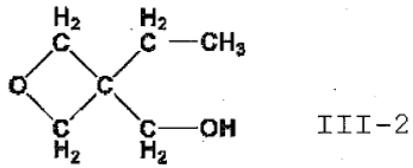


<Los compuestos que tienen la fórmula (II)>



10

<Los compuestos que tienen la fórmula (III)>



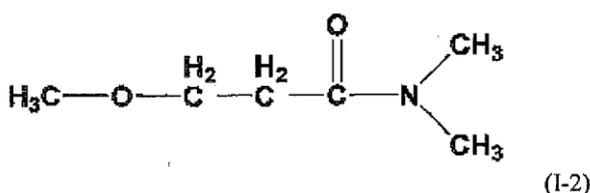
<El compuesto que tiene la fórmula (IV)>

5 El contenido en agua en equilibrio (%) se determina usando una disolución acuosa saturada de cloruro de potasio/sodio y un desecador. La temperatura interna del desecador se mantiene a $23\pm 1^\circ\text{C}$ y la humedad interna del mismo se mantiene a una HR del $80\pm 3\%$. Entonces, se pesa 1 g de cada muestra de disolventes orgánicos acuosos y se vierte en una placa de Petri, y se coloca la placa de Petri en el desecador y se almacena, y se determina el contenido en agua en equilibrio de la muestra mediante la siguiente fórmula.

Contenido en agua

$$\text{en equilibrio (\%)} = \frac{\text{Cantidad de agua absorbida en disolvente orgánico}}{\text{Cantidad de disolvente orgánico} + \text{cantidad de agua absorbida en disolvente orgánico}} \times 100$$

10 El compuesto de amida que tiene la fórmula (I-2) tiene un alto punto de ebullición de 216°C , un alto contenido en agua en equilibrio del 39,2% en peso a 23°C y HR del 80%, y una viscosidad de líquido muy baja de 1,48 mPa.s a 25°C .



15 Además, el compuesto de amida que tiene la fórmula (I-2) es muy fácil de disolver en los compuestos que tienen las fórmulas (II) a (IV), alquilalcanodiol y agua. Por tanto, cuando estos compuestos se mezclan como disolvente orgánico hidrosoluble en una tinta, la tinta tiene baja viscosidad, buena estabilidad en almacenamiento y de descarga, y buena idoneidad para un retenedor para elemento de descarga de tinta.

20 La tinta incluye preferiblemente el compuesto de amida que tiene la fórmula (I-2) en una cantidad de desde el 1 hasta el 50% en peso, y más preferiblemente desde el 2 hasta el 40% en peso. Cuando es inferior al 1% en peso, la tinta no tiene baja viscosidad. Cuando es superior al 50% en peso, la tinta tiene mala capacidad de secado y se deteriora la calidad de imagen en papeles normales.

25 La tinta puede usar otros disolventes orgánicos hidrosolubles y humectantes junto con los disolventes orgánicos hidrosolubles mencionados anteriormente.

30 Los ejemplos específicos de los mismos incluyen polioles, alquil éteres de poliol, aril éteres de poliol, compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno, amidas, aminas, compuestos que contienen azufre, carbonato de propileno, carbonato de etileno, y otros humectantes.

35 Los ejemplos específicos de los polioles incluyen dipropilenglicol (p.e.: 232°C), 1,5-pentanodiol (p.e.: 242°C), propilenglicol (p.e.: 187°C), 2-metil-2,4-pentanodiol (p.e.: 197°C), etilenglicol (p.e.: de 196°C a 198°C), tripropilenglicol (p.e.: 267°C), hexilenglicol (p.e.: 197°C), polietilenglicol (de líquido viscoso a sólido), polipropilenglicol (p.e.: 187°C), 3-metil-1,3-butanodiol (p.e.: 203°C), 1,6-hexanodiol (p.e.: de 253°C a 260°C), 1,2,6-hexanotriol (p.e.: 178°C), trimetiloletano (sólido, punto de fusión (p.f.): de 199 a 201°C) y trimetilopropano (sólido, p.f.: 61°C), etc.

40 Los ejemplos específicos de los alquil éteres de poliol incluyen monoetil éter de etilenglicol (p.e.: 135°C), monobutil éter de etilenglicol (p.e.: 171°C), monometil éter de dietilenglicol (p.e.: 194°C), monoetil éter de dietilenglicol (p.e.: 197°C), monobutil éter de dietilenglicol (p.e.: 231°C), mono-2-etilhexil éter de dietilenglicol (p.e.: 229°C) y monoetil éter de propilenglicol (p.e.: 132°C).

45 Los ejemplos específicos de los aril éteres de poliol incluyen monofenil éter de etilenglicol (p.e.: 237°C) y monobencil éter de etilenglicol.

Los ejemplos específicos de los compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno incluyen 2-pirrolidona (p.e.: 250°C , p.f.: $25,5^\circ\text{C}$, del 47% en peso al 48% en peso), N-metil-2-pirrolidona (p.e.: 202°C), 1,3-dimetil-2-imidazolidionona (p.e.: 226°C), ϵ -caprolactama (p.e.: 270°C) y γ -butirolactona (p.e.: de 204°C a 205°C).

50 Los ejemplos específicos de las amidas incluyen formamida (p.e.: 210°C), N-metilformamida (p.e.: de 199°C a 201°C), N,N-dimetilformamida (p.e.: 153°C) y N,N-dietilformamida (p.e.: de 176°C a 177°C).

Los ejemplos específicos de las aminas incluyen monoetanolamina (p.e.: 170°C), dimetanolamina (p.e.: 268°C),

calcio, sulfato de bario, hidróxido de aluminio, amarillo de bario, rojo de cadmio, amarillo de cromo y negro de carbón, etc. Entre ellos, se usa preferiblemente el negro de carbón. El negro de carbón se produce mediante métodos conocidos tales como un método de contacto, un método en horno y un método térmico.

5 Los ejemplos específicos del pigmento orgánico incluyen pigmentos azoicos, pigmentos policíclicos, quelato de tinte, un nitropigmento, un nitrosopigmento, negro de anilina, etc. Entre ellos, se usan preferiblemente los pigmentos azoicos y los pigmentos policíclicos. Los ejemplos específicos de los pigmentos azoicos incluyen laca azoica, un pigmento azoico insoluble, un pigmento azoico condensado, un pigmento azoico de quelato, etc. Los ejemplos
10 específicos de los pigmentos policíclicos incluyen un pigmento de ftalocianina, un pigmento de perileno, un pigmento de perinona, un pigmento de antraquinona, un pigmento de quinacridona, un pigmento de dioxazina, un pigmento de índigo, un pigmento de tioíndigo, un pigmento de iso-indolinona, un pigmento de quinofarona, etc. Los ejemplos específicos del quelato de tinte incluyen quelato de tinte básico, quelato de tinte ácido, etc.

15 Los colores de los colorantes no están particularmente limitados, y pueden seleccionarse según los fines. El colorante puede usarse solo o en combinación.

Los ejemplos específicos del pigmento para negro incluyen negro de carbón (pigmento C.I. negro 7) tal como negro de horno, negro de humo, negro de acetileno y negro de canal; metales tales como cobre, hierro (pigmento C.I. negro 11); óxidos de metal tales como óxido de titanio; y pigmentos orgánicos tales como negro de anilina (pigmento C.I. negro 1).

20 Los ejemplos específicos del pigmento preferible para el color incluyen pigmento C.I. amarillo 1, 3, 12, 13, 14, 17, 24, 34, 35, 37, 42 (óxido amarillo), 53, 55, 74, 81, 83, 95, 97, 98, 100, 101, 104, 408, 109, 110, 117, 120, 128, 138, 150, 151, 153, 183; pigmento C.I. naranja 5, 13, 16, 17, 36, 43, 51; pigmento C.I. rojo 1, 2, 3, 5, 17, 22, 23, 31, 38, 48:2
25 (rojo permanente 2B(Ca)), 48:3, 48:4, 49:1, 52:2, 53:1, 57:1 (carmin brillante 6B), 60:1, 63:1, 63:2, 64:1, 81, 83, 88, 101 (rojo de hierro), 104, 105, 106, 108 (rojo de cadmio), 112, 114, 122 (magenta de quinacridona), 123, 146, 149, 166, 168, 170, 172, 177, 178, 179, 185, 190, 193, 209, 219; pigmento C.I. violeta 1 (laca de rodamina), 3, 5:1, 16, 19, 23, 38; pigmento C.I. azul 1, 2, 15, 15:1, 15:2, 15:3 (azul de ftalocianina), 16, 17:1, 56, 60, 63; y pigmento C.I. verde
30 1, 4, 7, 8, 10, 17, 18, 36.

El pigmento autodispersable es un pigmento del que cada superficie de sus partículas se modifica mediante unión de al menos un grupo hidrófilo directamente o mediante otro grupo atómico a la superficie de las mismas. Como método para esta modificación de superficie, se usa un método en el que un grupo funcional predeterminado (un grupo funcional tal como un grupo sulfo, un grupo carboxilo, y similares) se une químicamente a la superficie de
35 cada partícula del pigmento, o un proceso de oxidación en húmedo usando ácido hipohaloso o una sal del mismo. Entre estos métodos, es particularmente preferible un método en el que un grupo carboxilo se une a la superficie de cada partícula de un pigmento, y el pigmento se dispersa entonces en agua. Mediante la unión del grupo carboxilo a la superficie modificada de cada partícula del pigmento, mejora la estabilidad de dispersión del pigmento, pueden proporcionarse imágenes de alta calidad mediante la tinta resultante, y mejora la resistencia al agua de un medio de registro después del registro.

40 Una tinta que incluye el pigmento autodispersable tiene buena redispersabilidad después de secarse. Incluso después de pausarse la impresión durante largos periodos y evaporarse el contenido en agua de la tinta alrededor de la boquilla de cabezal de chorro de tinta, la boquilla no se obstruye y una simple limpieza reanuda una buena impresión.

45 El pigmento autodispersable tiene preferiblemente un diámetro de partícula promedio en volumen (D50) de desde 0,01 hasta 0,16 μm en tinta de color pardo.

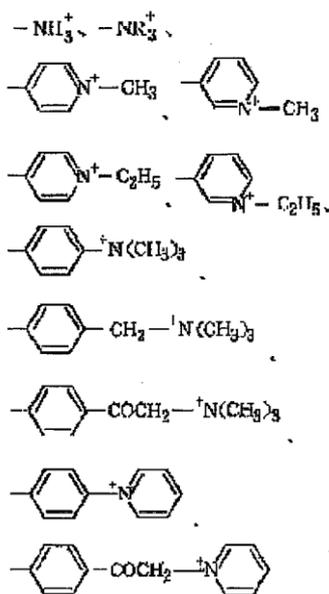
50 Como negro de carbón autodispersable, se usa preferiblemente un negro de carbón iónico, y está preferiblemente cargado aniónica o catiónicamente.

Los ejemplos específicos del grupo hidrófilo aniónico incluyen $-\text{COOM}$, $-\text{SO}_3\text{M}$, $-\text{PO}_3\text{HM}$, $-\text{PO}_3\text{M}_2$, $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ y $-\text{SO}_2\text{NHCOR}$, en los que M es metal alcalino, amonio o amonio orgánico; y R es un grupo alquilo C1-C12, un grupo fenilo sustituido o no sustituido, o un grupo naftilo sustituido o no sustituido. Entre ellos, son preferibles $-\text{COOM}$ y $-\text{SO}_3\text{M}$. En el caso en el que "M" en el grupo funcional mencionado anteriormente es metal alcalino, los ejemplos de tal metal alcalino incluyen litio, sodio y potasio. En el caso en el que "M" en el grupo funcional mencionado anteriormente es amonio orgánico, los ejemplos de tal amonio orgánico incluyen mono-, di- o trimetilamonio, mono-, di- o trietilamonio y mono-, di- o trimetanolamonio.

60 Para lograr un pigmento coloreado que tiene un grupo funcional aniónico, el grupo funcional aniónico (por ejemplo $-\text{COONa}$) puede introducirse en la superficie de cada partícula del pigmento coloreado, por ejemplo, mediante un método en el que se somete un pigmento coloreado a tratamiento de oxidación con hipoclorito de sodio, un método mediante sulfonación, o un método para hacerlo reaccionar con sal de diazonio.

65

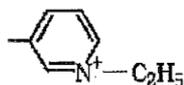
Como grupo hidrófilo catiónico, se usa preferiblemente un grupo amonio cuaternario, y se usan más preferiblemente grupos amonio cuaternario que tienen las siguientes fórmulas. En la presente invención, se usa preferiblemente un pigmento que incluye negro de carbón, cuya superficie se combina con uno cualquiera de ellos.



5

Los métodos de un negro de carbón autodispersable catiónico combinado con el grupo hidrófilo no están particularmente limitados, y pueden seleccionarse según los fines. Los ejemplos específicos de los mismos incluyen un método de hacer reaccionar negro de carbón con bromuro de 3-amino-N-etilpiridinio para combinar un grupo N-etilpiridinio que tiene la siguiente fórmula:

10



15

El grupo hidrófilo puede unirse a la superficie del negro de carbón mediante otros grupos atómicos. Los ejemplos de tal grupo atómico incluyen un grupo alquilo C1-C12, un grupo fenilo sustituido o no sustituido y un grupo naftilo sustituido o no sustituido. Los ejemplos específicos del grupo sustituyente unido a la superficie del negro de carbón mediante el grupo atómico incluyen $-C_2H_4COOM$ (M es metal alcalino o amonio cuaternario), $-PhSO_3M$ (Ph es un grupo fenilo, y M es metal alcalino o amonio cuaternario), $-C_5H_{10}NH_3^+$, etc.

20

El colorante incluye un pigmento tal como un pigmento inorgánico, un pigmento orgánico y un pigmento complejo; un dispersante de pigmento; y un estabilizador de dispersión polimérico.

25

El estabilizador de dispersión polimérico mantiene eficazmente el estado de dispersión de la dispersión de pigmento uniforme y finamente dispersado en agua mediante el dispersante de pigmento. El copolímero de α -olefina-anhídrido maleico que tiene la fórmula mencionada anteriormente, copolímero de estireno-(met)acrílico, la resina de poliuretano hidrosoluble y la resina de poliéster hidrosoluble son sólidos a temperatura ambiente y apenas solubles en agua helada. Sin embargo, cuando el copolímero y la resina se disuelven en una disolución de álcali (acuosa) disolución equivalente (preferiblemente de 1,0 a 1,5 veces) al índice de acidez del copolímero y la resina, la disolución demuestra el efecto de un estabilizador de dispersión.

30

El copolímero y la resina se disuelven fácilmente en una disolución de álcali (acuosa) mediante calentamiento mientras se agita. Sin embargo, cuando la cadena de olefina es larga en el copolímero de α -olefina-anhídrido maleico, no es fácil disolver el copolímero en la disolución de álcali (acuosa) y puede seguir habiendo materias insolubles en algunos casos. En tal caso, la disolución puede usarse todavía de manera adecuada como estabilizador de dispersión de polímero cuando se retira la materia insoluble con un filtro, etc.

35

Los ejemplos específicos de la base en las disoluciones de álcali (acuosas) incluyen, pero no se limitan a, hidróxidos de metales alcalinos tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de litio; materiales básicos tales como amoniaco, trietil-amina y morfolina; y alcohol-amina tal como trietanol-amina, dietanol-amina, N-metil-dietanol. 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol y colina.

40

El copolímero de α -olefina-anhídrido maleico que tiene la fórmula mencionada anteriormente puede sintetizarse o

está disponible comercialmente del mercado. Los ejemplos específicos de los productos de mercado del mismo incluyen, pero no se limitan a, T-YP112, T-YP115, T-YP114 y T-YP116 (todos de Seiko PMC Corp.).

5 El copolímero de estireno-(met)acrílico puede sintetizarse o está disponible comercialmente del mercado. Los ejemplos específicos de los productos de mercado del mismo incluyen, pero no se limitan a, JC-05 (de Seiko PMC Corp.), ARUFRON UC-3900, ARUFRON UC-3910 y ARUFRON UC-3920 (de Toagosei Co., Ltd.).

10 Puede usarse de manera adecuada cualquier producto comercializado de la resina de poliuretano hidrosoluble y cualquier resina de poliéster hidrosoluble sintetizada. Los ejemplos específicos de los productos comercializados incluyen, pero no se limitan a, Takelac W-5025, Takelac W-6010 y Takelac W-5661 (de Mitsui Chemicals, Inc.).

15 Puede usarse de manera adecuada cualquier producto comercializado de resinas de poliéster hidrosolubles y cualquier resina de poliuretano hidrosoluble sintetizada como resina de poliuretano hidrosoluble descrita anteriormente. Los ejemplos específicos de los productos comercializados de los mismos incluyen, pero no se limitan a, Nichigo Polyester W-0030, Nichigo Polyester W-0005S30WO y Nichigo Polyester WR-961 (de The Nippon Synthesis Chemical Industry Co., Ltd.), PESRESIN A-210 y PESRESIN A-520 (de Takamatsu Oil & Fat Co., Ltd.).

20 El índice de acidez del estabilizador de dispersión de polímero es preferiblemente de desde 40 hasta 400 mg de KOH/g y más preferiblemente de desde 60 hasta 350 mg de KOH/g. Cuando el índice de acidez es demasiado pequeño, la solubilidad de la disolución de álcali tiende a ser menor. Cuando el índice de acidez es demasiado grande, la viscosidad del pigmento tiende a aumentar, degradando de ese modo el rendimiento de descarga de tinta o reduciendo la estabilidad de dispersión de la dispersión de pigmento.

25 El peso molecular promedio en peso de la dispersión de polímero estabilizada es preferiblemente de 20.000 o menor y más preferiblemente de desde 5.000 hasta 20.000. Cuando el peso molecular promedio en peso es demasiado pequeño, la estabilidad de dispersión de la dispersión de pigmento tiende a deteriorarse. Cuando el peso molecular promedio en peso es demasiado grande, la solubilidad de la disolución de álcali tiende a ser menor o la viscosidad tiende a aumentar.

30 El contenido del estabilizador de dispersión de polímero es preferiblemente de desde 1 parte en peso hasta 100 partes en peso (conversión en porción sólida) y más preferiblemente desde 5 partes en peso hasta 50 partes en peso basándose en 100 partes en peso del pigmento. Cuando el contenido del estabilizador de dispersión de polímero es demasiado pequeño, el efecto del estabilizador de dispersión de polímero tiende a perderse. Cuando el contenido del estabilizador de dispersión de polímero es demasiado grande, la viscosidad de la tinta tiende a aumentar, degradando de ese modo el rendimiento de descarga de tinta o aumentando el coste.

35 Es preferible que el colorante contenga un dispersante de pigmento. Como dispersante de polímero, se usan preferiblemente tensioactivos aniónicos y tensioactivos no iónicos que tienen un valor de HLB de desde 10 hasta 20.

40 Los ejemplos específicos del tensioactivo aniónico incluyen, pero no se limitan a, alquil éter acetatos de polioxietileno, alquilbencenosulfonatos (por ejemplo, de NH₄, Na y Ca), alquil difenil éter disulfonatos (por ejemplo, de NH₄, Na y Ca), sales de sodio de dialquilsuccinatosulfonatos, sales de sodio de naftalenosulfonatos condensados con formalina, ésteres de ácido sulfúrico de fenil éter policíclico de polioxietileno (por ejemplo, de NH₄ y Na), lauratos, alquil éter sulfatos y oleatos de polioxietileno. Entre estos, se usan más preferiblemente sales de sodio de dioctilsulfosuccinato y sales de NH₄ de fenil éter sulfonatos de polioxietileno-estireno.

45 Los ejemplos específicos de los tensioactivos no iónicos que tienen un valor de HLB de desde 10 hasta 20 incluyen, pero no se limitan a, alquil éter de polioxietileno, alquil éter de polioxialquilenos, fenil éter policíclico de polioxietileno, ésteres de sorbitano de ácidos alifáticos, ésteres alifáticos de polioxietileno-sorbitano, ésteres alifáticos de polioxietileno-sorbitano, alquil fenil éteres de polioxietileno, alquil-aminas de polioxietileno, alquil-amidas de polioxietileno y acetilenglicol.

50 Entre estos, son particularmente preferibles lauril éter de polioxietileno, β-naftil éter de polioxietileno, monooleato de polioxietileno-sorbitano y fenil éter de polioxietileno-estireno.

55 El contenido del dispersante de polímero es preferiblemente de desde 1 hasta 100 partes en peso y más preferiblemente desde 10 hasta 50 partes en peso basándose en 100 partes en peso del pigmento. Cuando el contenido del dispersante de pigmento es demasiado pequeño, el pigmento tiende a no estar suficientemente refinado. Cuando el contenido del dispersante de pigmento es demasiado grande, componentes en exceso que no se adsorben en los pigmentos tienden a tener un impacto sobre las propiedades de la tinta, dando como resultado un deterioro en la borrosidad de imagen, resistencia al agua y resistencia a la abrasión.

60 El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) de la dispersión de pigmento en la tinta es preferiblemente de 150 nm o menos y más preferiblemente de 100 nm o menos. Cuando el diámetro de partícula promedio en volumen (D50) es demasiado grande, la estabilidad de descarga tiende a deteriorarse drásticamente, produciendo de ese

65

modo obstrucción en la boquilla o desplazando tinta en un medio de registro. Además, cuando el diámetro de partícula promedio es demasiado pequeño, la estabilidad de descarga tiende a mejorar, mejorando de ese modo la saturación de las imágenes producidas.

5 La dispersión de pigmento uniforme y minuciosamente dispersado en agua mediante el dispersante de polímero puede prepararse disolviendo el dispersante de polímero en un medio acuoso, añadiendo el pigmento a la disolución
seguido por suficiente hidratación, y mezclado y amasado y dispersión de la mezcla mediante agitación a alta
10 velocidad mediante un homogeneizador, un dispersador usando bolas tales como un molino de perlas y un molino de bolas, un dispersador de mezclado y amasado usando una fuerza de cizallamiento tal como un molino de cilindros, o un dispersador ultrasónico. Sin embargo, las partículas gruesas tienden a permanecer después del proceso de mezclado y amasado y dispersación, lo que provoca la obstrucción en la boquilla de chorro de tinta o la vía de suministro. Por tanto, se requiere que se retiren tales partículas gruesas (por ejemplo, un diámetro de partícula de 1 µm o mayor) mediante un filtro o una centrífuga.

15 Como colorante hidrodispersible, además del pigmento especificado anteriormente, es preferible usar una emulsión de polímero en la que materiales particulados de polímero contienen el pigmento. La emulsión de polímero en la que materiales particulados de polímero contienen el pigmento significa una emulsión en la que los pigmentos se encapsulan en los materiales particulados de polímero o se adsorben sobre la superficie de los materiales particulados de polímero. En este caso, no es necesario que todos los pigmentos se encapsulen o se adsorban y algunos de los pigmentos pueden dispersarse en la emulsión a menos que no tengan un impacto adverso sobre el efecto de la presente invención. Los ejemplos específicos de los polímeros (polímero en los materiales particulados de polímero) que forman las emulsiones de polímeros incluyen, pero no se limitan a, polímeros a base de vinilo, polímeros a base de poliéster y polímeros a base de poliuretano. En particular, pueden usarse de manera adecuada los polímeros especificados en las solicitudes japonesas sin examinar publicadas n.ºs 2000-53897-A y 2001-139849-A.
25

Se usan preferiblemente pigmentos orgánicos convencionales, o un pigmento complejo formado de un pigmento inorgánico recubierto con un pigmento orgánico o negro de carbón. El pigmento complejo puede prepararse mediante un método de precipitación de un pigmento orgánico en presencia de un pigmento inorgánico o un método mecanoquímico de mezclado mecánico y pulverización tras la aplicación de fricción, etc. Además, cuando sea necesario, se forma una capa de compuesto de organosiloxano producida a partir de polisiloxano y alquil-silano, entre el pigmento inorgánico y el pigmento orgánico para mejorar la adhesividad entre los mismos.
30

Como pigmentos orgánicos, los pigmentos negros incluyen negro de carbón, negro de anilina, etc.; y los pigmentos coloreados incluyen antraquinona, azul de ftalocianina, verde de ftalocianina, diazo, monoazo, pirantrona, perileno, amarillo heterocíclico, quinacridona, (tio)indigoide, etc. Entre estos, se usan preferiblemente pigmentos de negro de carbón, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona, pigmentos amarillos monoazoicos, amarillos disazoicos y pigmentos amarillos heterocíclicos en cuanto a la colorabilidad.
35

Los ejemplos específicos del azul de ftalocianina incluyen azul de ftalocianina de cobre o su derivado (pigmento C.I. azul 15:3, 15:4), ftalocianina de aluminio, etc.
40

Los ejemplos específicos de la quinacridona incluyen pigmento C.I. naranja 48, pigmento C.I. naranja 49, pigmento C.I. rojo 122, pigmento C.I. rojo 192, pigmento C.I. rojo 202, pigmento C.I. rojo 206, pigmento C.I. rojo 207, pigmento C.I. rojo 209, pigmento C.I. violeta 19, pigmento C.I. violeta 42, etc.
45

Los ejemplos específicos de los pigmentos amarillos monoazoicos incluyen pigmento C.I. amarillo 74, pigmento C.I. amarillo 109, pigmento C.I. amarillo 128, pigmento C.I. amarillo 151, etc.

Los ejemplos específicos de los pigmentos amarillos disazoicos incluyen pigmento C.I. amarillo 14, pigmento C.I. amarillo 16, pigmento C.I. amarillo 17, etc.
50

Los ejemplos específicos de los pigmentos amarillos heterocíclicos incluyen pigmento C.I. amarillo 117, pigmento C.I. amarillo 138, etc.
55

Se dan a conocer otros pigmentos colorantes adecuados en The Color Index, tercera edición (The Society of Dyers and Colourists, 1982).

Los ejemplos específicos de los pigmentos inorgánicos incluyen dióxido de titanio, sílice, óxido de hierro, hidróxido de hierro, óxido de estaño, etc. Cuanto menor es la relación de aspecto, mejor es la forma de la partícula, y la esfericidad es la más preferible. El pigmento inorgánico es preferiblemente transparente o blanco cuando se adsorben materiales coloreados sobre la superficie del mismo. Cuando se adsorbe un material de color negro sobre el mismo, puede usarse un pigmento negro inorgánico. El pigmento inorgánico tiene preferiblemente un diámetro de partícula primario no superior a 100 nm, y más preferiblemente de desde 5 hasta 50 nm.
60
65

La razón en peso del pigmento inorgánico con respecto al material colorante, es decir, el pigmento orgánico o el negro de carbón es preferiblemente de desde 3/1 hasta 1/3, y más preferiblemente desde 3/2 hasta 1/2. Cuando la cantidad del material colorante es demasiado baja, se deteriora la colorabilidad. Cuando es demasiada, se deteriora la transparencia o el tono de color.

5 Como materiales colorantes particulados formados de un pigmento inorgánico recubierto con un pigmento orgánico o negro de carbón, se usan preferiblemente materiales complejos de sílice/negro de carbón, materiales complejos de sílice/ftalocianina PB 15:3, materiales complejos de sílice/amarillo disazoico, materiales complejos de sílice/quinacridona PR122 de Toda Kogyo Corp., etc. que tienen pequeños diámetros de partícula primarios.

10 Cuando un pigmento inorgánico que tiene un diámetro de partícula primario de 20 nm se recubre con un pigmento orgánico en una cantidad equivalente a la del pigmento inorgánico, el pigmento resultante tiene un diámetro de partícula primario de aproximadamente 25 nm. Cuando éste se dispersa con un dispersante, puede prepararse una tinta con pigmento fino dispersado que incluye partículas que tienen un diámetro de 25 nm. No sólo el pigmento orgánico sobre la superficie del pigmento complejo afecta a la dispersión, sino que también lo hace el pigmento inorgánico a través de una capa delgada del pigmento orgánico que tiene un grosor de aproximadamente 2,5 nm, y es esencial seleccionar un dispersante de pigmento para estabilizar la dispersión de los dos pigmentos.

15 La tinta incluye preferiblemente el colorante en una cantidad de contenido sólido de desde el 2 hasta el 15% en peso, y más preferiblemente desde el 3 hasta el 12% en peso. Cuando es inferior al 2% en peso, se deterioran la colorabilidad de la tinta y la densidad de imagen. Cuando es superior al 15% en peso, la tinta aumenta de viscosidad, dando como resultado el deterioro de la capacidad de descarga y un aumento del coste.

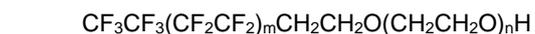
20 El tensioactivo preferiblemente no altera la estabilidad de la dispersión debido a la combinación del colorante y el humectante, tiene baja tensión superficial estática y tiene alta capacidad de penetración y nivelación. Un tensioactivo seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos aniónicos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos de silicona y tensioactivos de flúor. Entre éstos, los tensioactivos de silicona y los tensioactivos de flúor son particularmente preferibles. Estos tensioactivos pueden usarse solos o en combinación.

25 Son preferibles los tensioactivos de flúor en los que el número de átomos de carbono sustituidos por átomos de flúor es de desde 2 hasta 16 y son más preferibles de 4 a 16. Cuando el número de átomos de carbono sustituidos por átomos de flúor es demasiado pequeño, el efecto de los átomos de flúor puede no demostrarse. Cuando el número de átomos de carbono sustituidos por átomos de flúor es demasiado grande, puede producirse un problema con respecto a la capacidad de conservación de la tinta, etc.

30 Los ejemplos específicos de los tensioactivos de flúor aniónicos incluyen, pero no se limitan a, compuestos de ácido perfluoroalquilsulfónico, compuestos de ácido perfluoroalquilcarboxílico, etc. Los ejemplos específicos de los compuestos de ácido perfluoroalquilsulfónico incluyen, pero no se limitan a, ácido perfluoroalquilsulfónico y sales de ácido perfluoroalquilsulfónico. Los ejemplos específicos de los compuestos de ácido perfluoroalquilcarboxílico incluyen, pero no se limitan a, ácido perfluoroalquilcarboxílico y sales de ácido perfluoroalquilcarboxílico, etc.

35 Los ejemplos específicos de los tensioactivos de flúor no iónicos incluyen, pero no se limitan a, compuestos de éster de ácido perfluoroalquilsulfónico, aductos de óxido de perfluoroalquiletileno y compuestos de polímeros de éter de polioxialquilenos que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral, etc.

40 Entre éstos, los compuestos de polímero de éter de polioxialquilenos que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral son particularmente preferibles debido a su baja propiedad de formación de espuma. Los ejemplos específicos de los mismos incluyen, pero no se limitan a, polímeros de éter de polioxialquilenos que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral, sales de éster de ácido sulfúrico de polímero de éter de polioxialquilenos que tiene un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral y sales de polímeros de éter de polioxialquilenos que tienen un grupo perfluoroalquil éter en su cadena lateral, etc. El tensioactivo de flúor que tiene la siguiente fórmula es más preferible.



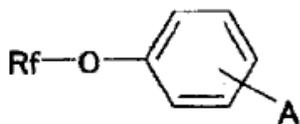
en la que m y n representan números enteros no inferiores a 0, y m es preferiblemente de desde 0 hasta 10 y n es preferiblemente de desde 0 hasta 40 para conferir hidrosolubilidad.

60 Los ejemplos específicos de los compuestos de éster de ácido perfluoroalquilsulfónico incluyen, pero no se limitan a, ésteres de ácido perfluoroalquilsulfónico y sales de ésteres de ácido perfluoroalquilsulfónico.

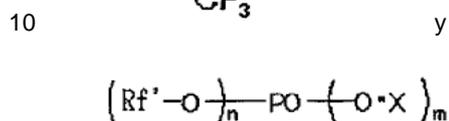
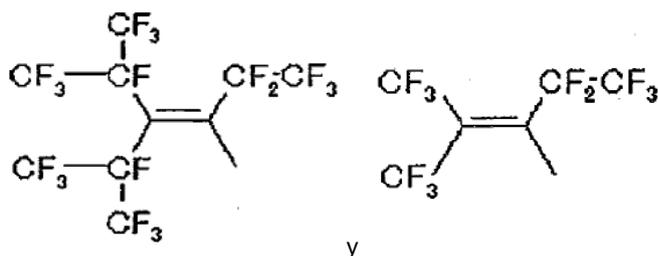
Contraiones de sales en estos tensioactivos de flúor son, por ejemplo, Li, Na, K, NH_4 , $\text{NH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$, $\text{NH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ y $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$.

65 Como tensioactivos de flúor, se usan preferiblemente compuestos que tienen las siguientes fórmulas.

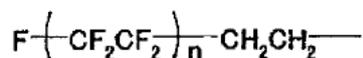
1. Tensioactivo de flúor aniónico



5 en la que Rf representa una mezcla de un grupo hidrófobo que contiene flúor que tiene la siguiente fórmula y A representa $-\text{SO}_3\text{X}$, $-\text{COOX}$ o $-\text{PO}_3\text{X}$, en la que X representa un contracatión. Los ejemplos específicos de X incluyen, pero no se limitan a, 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 $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$.



15 en la que Rf representa un grupo que contiene flúor que tiene la siguiente fórmula, X representa lo mismo que anteriormente y n es 1 ó 2 y m es 2 -n.



20 en la que n representa un número entero de desde 3 hasta 10.

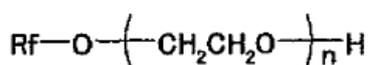


en la que Rf' y X son lo mismo que anteriormente.

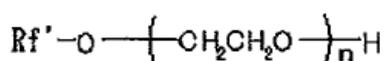


en la que Rf' y X son lo mismo que anteriormente.

30 2. Tensioactivo de flúor no iónico



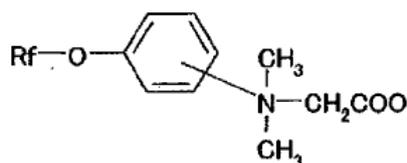
en la que Rf es lo mismo que anteriormente y n representa un número entero de desde 5 hasta 20.



en la que Rf' es lo mismo que anteriormente y n representa un número entero de desde 1 hasta 40.

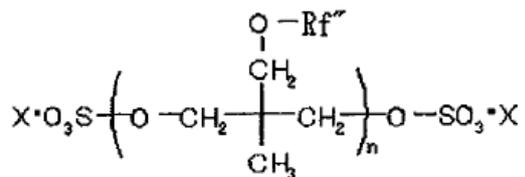
40 3. Tensioactivo de flúor anfótero

40

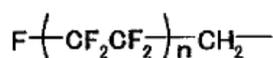


en la que Rf es lo mismo que anteriormente.

5 4. Tensioactivo de flúor oligomérico

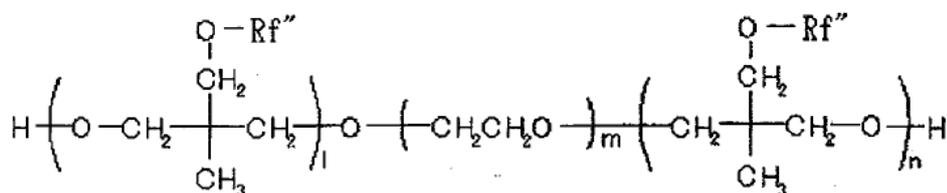


10 en la que Rf'' representa un grupo que contiene flúor que tiene la siguiente fórmula, n representa 0 o un número entero de desde 1 hasta 10 y X representa lo mismo que anteriormente.



en la que n representa un número entero de desde 1 hasta 4.

15



en la que Rf' es lo mismo que anteriormente, 1, m y n independientemente representan cero o un número entero de desde 1 hasta 10.

20

Los ejemplos específicos de los productos de los tensioactivos de flúor disponibles del mercado incluyen, pero no se limitan a, Surfion S-111, Surfion S-112, Surfion S-121, Surfion S-131, Surfion S-132, Surfion S-141 y Surfion S-145 (todos de ASAHI GLASS CO., LTD.); Fluorad FC-93, FC-95, FC-98, FC-129, FC-135, FC-170C, FC-430 y FC-431 (todos de Sumitomo 3M); MegaFac F-470, F-1405 y F-474 (todos de DIC Corporation); Zonyl TBS, FSP, FSA, FSN-100, FSN, FSO-100, FSO, FS-300 UR (todos de Du Pont Kabushiki Kaisha); FT-110, FT-250, FT-251, FT-400S, FT-150 y FT-400SW (todos de Neos Company Limited); y Polifox PF-151N (de Omnova Solutions Inc.). Entre éstos, en cuanto a mejora de la calidad de impresión, en particular la propiedad de color y la propiedad de secado uniforme sobre papel, se prefieren particularmente FS-300 de Du Pont Kabushiki Kaisha, FT-110, FT-250, FT-251, FT-400S, FT-150 y FT-400SW de Neos Company Limited y Polifox PF-151N de Omnova Solutions Inc.

30

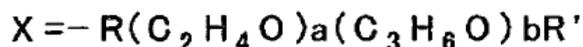
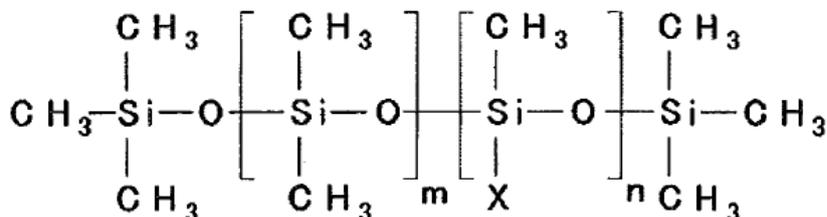
Los ejemplos específicos de los tensioactivos de silicona incluyen, pero no se limitan a, polidimetilsiloxano modificado en la cadena lateral, polidimetilsiloxano modificado en ambos extremos, polidimetilsiloxano modificado en un extremo y polidimetilsiloxano modificado en ambos extremos y la cadena lateral. Se prefiere particularmente un tensioactivo de silicona modificado con poliéter que tiene un grupo polioxietileno y/o un grupo polioxietileno-polioxipropileno debido a su buena característica como tensioactivo acuoso.

35

También puede usarse cualquier tensioactivo sintetizado adecuadamente y productos del mismo disponibles en el mercado. Se obtienen fácilmente productos disponibles en el mercado de Byc Chemie Japan Co., Ltd., Shin-Etsu Silicone Co., Ltd., Dow Corning Toray Co., Ltd., etc.

40

No hay un límite específico para el tensioactivo de silicona modificado con poliéter. Por ejemplo, un compuesto en el que la estructura de poli(óxido de alquileo) que tiene la siguiente fórmula se introduce en la cadena lateral de la parte de Si de dimetilpolisiloxano.



5 en la que m, n, a y b representan independientemente números enteros, y R y R' representan independientemente un grupo alquilo y un grupo alquileno.

Los ejemplos específicos de los tensioactivos de silicona modificados con poliéter incluyen, pero no se limitan a, KF-618, KF-642 y KF-643 de Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.; EMAL X-SS-5602 y SS-1906EX de Nihon-Emulsion Co., Ltd.; FZ-2105, FZ-2118, FZ-2154, FZ-2161, FZ-2162, FX-2163 y FZ-2164 de Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd.; y BYK-33 y BYK-387 (BYK-Chemie GmbH), etc.

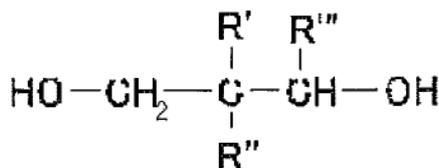
Los ejemplos específicos de los tensioactivos aniónicos incluyen, pero no se limitan a, acetatos de alquil éter de polioxietileno, dodecibencenosulfonatos, lauratos y sulfatos de alquil éter de polioxietileno.

15 Los ejemplos específicos de los tensioactivos no iónicos incluyen, pero no se limitan a, alquil éter de polioxietileno, alquil éter de polioxipropileno-polioxietileno, ésteres alquílicos de polioxietileno, ésteres alifáticos de polioxietileno-sorbitano, ésteres alquilfenílicos de polioxietileno, alquil-aminas de polioxietileno y polioxietilentalquilamidas.

20 La tinta incluye preferiblemente los tensioactivos en una cantidad de desde el 0,001 hasta el 5% en peso, y más preferiblemente desde el 0,05 hasta el 1% en peso. Cuando es inferior al 0,001% en peso, el efecto del tensioactivo es pequeño. Incluso cuando es superior al 5% en peso, el efecto no cambia.

25 La tinta incluye preferiblemente al menos uno de un compuesto de poliol no humectable o un compuesto de éter de glicol que tiene de 8 a 11 átomos de carbono como penetrante. No humectabilidad significa una solubilidad de desde el 0,2% hasta el 5,0% en peso en agua a 25°C.

30 Como penetrante, se prefiere un compuesto de 1,3-diol que tiene la siguiente fórmula, y se prefieren particularmente 2-etil-1,3-hexanodiol (que tiene una solubilidad del 4,2% a 25°C) y 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol (que tiene una solubilidad del 2,0% a 25°C).



35 en la que R' representa un grupo metilo o un grupo etilo; R'' representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y R''' representa un grupo etilo o un grupo propilo.

Los ejemplos específicos de los otros compuestos de poliol no humectables incluyen, pero no se limitan a, dioles alifáticos tales como 2-etil-2-metil-1,3-propanodiol, 3,3-dimetil-1,2-butano diol, 2,2-dietil-1,3-propano diol, 2-metil-2-propil-1,3-propano diol, 2,4-dimetil-2,4-pentano diol, 2,5-dimetil-2,5-hexano diol y 5-hexeno-1,2-diol.

40 Cualquier otro penetrante que pueda disolverse en la tinta y ajustarse para tener características deseadas puede usarse en combinación. Los ejemplos específicos de los mismos incluyen, pero no se limitan a, alquil y aril éteres de polioles tales como monofenil éter de dietilenglicol, monofenil éter de etilenglicol, monoaril éter de etilenglicol, monofenil éter de dietilenglicol, monobutil éter de dietilenglicol, monobutil éter de propilenglicol y clorofenil éter de tetraetilenglicol y alcoholes inferiores tales como etanol.

45 La tinta incluye preferiblemente el penetrante en una cantidad de desde el 0,1 hasta el 4,0% en peso. Cuando es inferior al 0,1% en peso, la imagen obtenida puede no secarse pronto, dando como resultado una imagen borrosa.

Cuando es superior al 4,0% en peso, la estabilidad de dispersión del agente colorante puede deteriorarse, las boquillas tienden a obstruirse y la permeabilidad tiende a ser excesivamente alta, lo que conduce a una disminución en la densidad de imagen y aparición de tachones.

5 Las resinas hidrodispersables tienen una excelente propiedad de formación de película (formación de imágenes), propiedades de repelencia al agua, resistencia al agua y desgaste. Por tanto, éstas son adecuadas para grabar imágenes que requieren alta resistencia al agua y alta densidad de imagen.

10 Los ejemplos específicos de las mismas incluyen, pero no se limitan a, resinas basadas en condensación, resinas basadas en adición y polímeros naturales.

15 Los ejemplos específicos de las resinas basadas en condensación incluyen, pero no se limitan a, resinas de poliéster, resinas de poliuretano, resinas poliepoxídicas, resinas de poliamida, resinas de poliéter, resinas poli(met)acrílicas, resinas acrílicas-de silicona y resinas que contienen flúor.

Los ejemplos específicos de las resinas basadas en adición incluyen, pero no se limitan a, resinas de poliolefina, resinas de poliestireno, resinas de poli(alcohol vinílico), resinas de poli(éster vinílico), resinas de poli(ácido acrílico) y resinas de ácido carboxílico insaturadas.

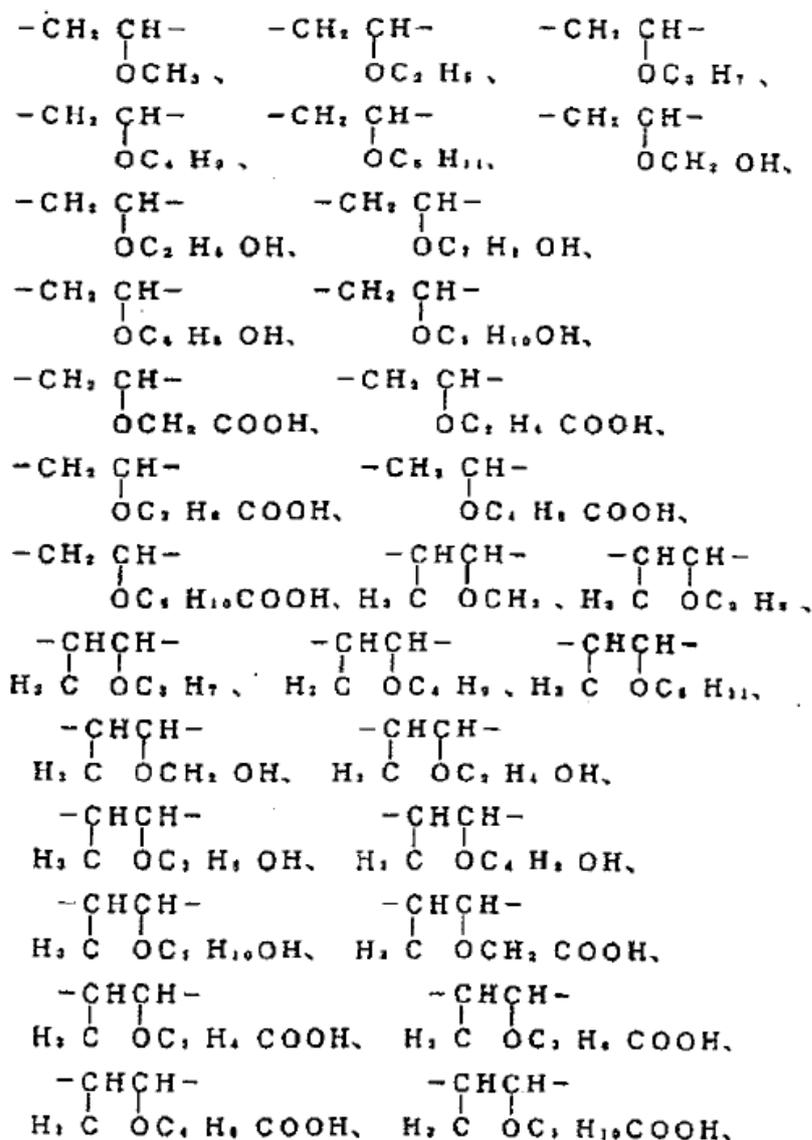
20 Los ejemplos específicos de las resinas naturales incluyen, pero no se limitan a, celulosas, colofonias y caucho natural.

25 Entre éstas, se prefieren los materiales particulados de resina de poliuretano, materiales particulados de resina acrílica-de silicona y materiales particulados de resina que contiene flúor. Éstos pueden usarse solos o en combinación.

30 Como resinas que contienen flúor, se prefieren materiales particulados de resina que contiene flúor que tienen unidades de fluoro-olefina. Entre éstos, se prefieren particularmente materiales particulados de resina de vinil éter que contiene flúor formados por unidades de fluoro-olefina y unidades de vinil éter.

No hay ningún límite específico para la selección de las unidades de fluoro-olefina. Los ejemplos específicos de las mismas incluyen, pero no se limitan a, $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)-$ y $-\text{CF}_2\text{CFCl}-$.

35 No hay ningún límite específico para la selección de unidades de vinil éter. Por ejemplo, los compuestos que tienen las siguientes fórmulas.



5 Como materiales particulados de resina de vinil éter que contiene flúor formados por unidades de fluoro-olefina y unidades de vinil éter, se prefieren copolímeros alternos en los que unidades de fluoro-olefina y unidades de vinil éter se copolimerizan alternativamente.

10 También puede usarse cualquier material particulado de resina que contiene flúor sintetizado adecuadamente y productos de los mismos disponibles en el mercado. Los ejemplos específicos de los productos disponibles en el mercado incluyen, pero no se limitan a, FLUONATE FEM-500, FEM-600, DICGUARD F-52S, F-90, F-90M, F-90N y AQUA FURAN TE-5A (todos de DIC Corporation); y LUMIFLON FE4300, FE4500 y FE4400, ASAHI GUARD AG-7105, AG-950, AG-7600, AG-7000 y AG-1100 (todos de ASAHI GLASS CO., LTD.).

15 Las resinas hidrodispersables pueden usarse como homopolímeros o resinas complejas como copolímeros. Cualquiera de las emulsiones de tipo de estructura de fase única, de tipo de núcleo-corteza y de tipo de alimentación automática son adecuadas.

20 Puede usarse como resina hidrodispersable una resina hidrodispersable que tiene un grupo hidrófilo con autodispersabilidad o sin dispersabilidad mientras que la dispersabilidad se confiere a un tensioactivo o una resina que tiene un grupo hidrófilo. Entre éstas, las más adecuadas son emulsiones de partículas de resina obtenidas mediante polimerización por emulsionamiento o polimerización por suspensión de ionómeros o monómeros insaturados de una resina de poliéster o resina de poliuretano.

En el caso de la polimerización por emulsionamiento de un monómero insaturado, puesto que se obtiene una emulsión de resina mediante reacción en agua a la que se le añaden un monómero insaturado, un iniciador de la

polimerización, un tensioactivo, un agente de transferencia de cadena, un agente de quelato, un agente de ajuste del pH, etc., es fácil de obtener una resina hidrodispersable y cambiar los componentes de la resina. Por tanto, se obtiene fácilmente una resina hidrodispersable que tiene propiedades objetivo.

5 Los ejemplos específicos de los monómeros insaturados incluyen, pero no se limitan a, ácidos carboxílicos insaturados, monómeros de ésteres (met)acrílicos monofuncionales o polifuncionales, monómeros de amidas (met)acrílicas, monómeros de vinilo aromáticos, monómeros de compuestos de vinilo-ciano, monómeros de vinilo, monómeros de compuestos arilados, monómeros de olefina, monómeros y oligómeros de dieno que tienen carbono insaturado. Éstos pueden usarse solos o en combinación. Cuando estos se usan en combinación, las propiedades de la resina pueden reformarse fácilmente. Las propiedades de la resina pueden reformarse mediante reacción de polimerización y reacción de injerto usando iniciadores de la polimerización de tipo oligómero.

10 Los ejemplos específicos de los ácidos carboxílicos insaturados incluyen, pero no se limitan a, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido fumárico y ácido maleico.

15 Los ejemplos específicos de los monómeros de estéres (met)acrílicos monofuncionales incluyen, pero no se limitan a, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de isopropilo, metacrilato de n-butilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de n-amilo, metacrilato de isoamilo, metacrilato de n-hexilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de octilo, metacrilato de decilo, metacrilato de dodecilo, metacrilato de octadecilo, metacrilato de ciclohexilo, metacrilato de fenilo, metacrilato de bencilo, metacrilato de glicidilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, metacrilato de dimetil-aminoetilo, sales de metacriloxietiltrimetilamonio, 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano, acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de isopropilo, acrilato de n-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de n-amilo, acrilato de isoamilo, acrilato de n-hexilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de octilo, acrilato de decilo, acrilato de dodecilo, acrilato de octadecilo, acrilato de ciclohexilo, acrilato de fenilo, acrilato de bencilo, acrilato de glicidilo, acrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxipropilo, acrilato de dimetil-aminoetilo y sales de acriloxietiltrimetilamonio.

20 Los ejemplos específicos de monómeros de ésteres (met)acrílicos polifuncionales incluyen, pero no se limitan a, dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de dietilenglicol, dimetacrilato de trietilenglicol, dimetacrilato de polietilenglicol, dimetacrilato de 1,3-butilenglicol, dimetacrilato de 1,4-butilenglicol, dimetacrilato de 1,6-hexanodiol, dimetacrilato de neopentilglicol, dimetacrilato de dipropilenglicol, dimetacrilato de polipropilenglicol, dimetacrilato de polibutilenglicol, 2,2'-bis(4-metacriloxidietoxifenil)propano, trimetacrilato de trimetilolpropano, trimetacrilato de trimetiloletano, diacrilato de polietilenglicol, diacrilato de trietilenglicol, diacrilato de 1,3-butilenglicol, diacrilato de 1,4-butilenglicol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de neopentilglicol, diacrilato de 1,9-nonanodiol, diacrilato de polipropilenglicol, 2,2'-bis(4-acriloxipropiloxifenil)propano, triacrilato de 2,2'-bis(4-acriloxidietoxifenil)propanotrimetilolpropano, triacrilato de trimetiloletano, triacrilato de tetrametilolmetano, tetraacrilato de ditrimetilol, tetraacrilato de tetrametilmetano, tetraacrilato de pentaeritritol y hexaacrilato de dipentaeritritol.

30 Los ejemplos específicos de los monómeros (met)acrílicos incluyen, pero no se limitan a, amidas acrílicas, amidas metacrílicas, amidas N,N-dimetilacrílicas, amidas metilenbisacrílicas y 2-metilpropanosulfonatos de 2-amida acrílica.

35 Los ejemplos específicos de los monómeros de vinilo aromáticos incluyen, pero no se limitan a, estireno, α -metilestireno, vinyltolueno, 4-t-butilestireno, cloroestireno, vinilanisol, vinilnaftaleno y divinilbenceno.

40 Los ejemplos específicos de los monómeros de compuestos de vinilo-ciano incluyen, pero no se limitan a, acrilonitrilo y metacrilonitrilo.

45 Los ejemplos específicos de los monómeros de vinilo incluyen, pero no se limitan a, acetato de vinilo, cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo, vinil éter, vinilcetona, vinilpirrolidona, ácido vinilsulfónico y sus sales, viniltrimetoxisilano y viniltrietoxisilano.

50 Los ejemplos específicos de los monómeros de compuestos arilados incluyen, pero no se limitan a, ácido arilsulfónico y sus sales, aril-amina, cloruro de arilo, diaril-amina y sales de diarildimetilamonio.

55 Los ejemplos específicos de los monómeros de olefina incluyen, pero no se limitan a, etileno y propileno.

Los ejemplos específicos de los monómeros de dieno incluyen, pero no se limitan a, butadieno y cloropreno.

60 Los ejemplos específicos de los oligómeros que tienen carbono insaturado incluyen, pero no se limitan a, oligómeros de estireno que tienen un grupo metacrililo, oligómeros de estireno-acrilonitrilo que tienen un grupo metacrililo, oligómeros de metacrilato de metilo que tienen un grupo metacrililo, oligómeros de dimetilsiloxano que tienen un grupo metacrililo y oligómeros de poliéster que tienen un grupo acrililo.

65 Puesto que la rotura en las cadenas de la molécula tal como destrucción por dispersión y escisión hidrolítica se

produce en las resinas hidrodispersables en un entorno de ácido fuerte o álcali fuerte, el pH es preferiblemente de desde 4 hasta 12, más preferiblemente desde 6 hasta 11, y preferiblemente de manera adicional desde 7 hasta 9 en cuanto a la miscibilidad con el agente colorante hidrodispersable.

5 El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) de la resina hidrodispersable se refiere a la viscosidad de la dispersión líquida. Si la composición es la misma, la viscosidad a la misma parte de sólidos aumenta a medida que el diámetro de partícula disminuye. Para evitar preparar una tinta que tiene una viscosidad excesivamente alta, el diámetro de partícula promedio en volumen (D50) de la resina hidrodispersable es preferiblemente de 50 nm o más. Además, no pueden usarse partículas que tienen un diámetro de partícula mayor que el tamaño de la boca de la boquilla del cabezal de chorro de tinta. Cuando están presentes en la tinta partículas grandes más pequeñas que la boca de la boquilla, la propiedad de descarga de la tinta se deteriora. El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) de la resina hidrodispersable es preferiblemente de 200 nm o menos y más preferiblemente de 150 nm o menos con el fin de no degradar la propiedad de descarga.

15 Además, preferiblemente la resina hidrodispersable tiene la característica de fijar el agente colorante hidrodispersable sobre un medio de registro (normalmente, papel) y forma una película a temperatura ambiente para mejorar la propiedad de fijación del material colorante. Por tanto, la temperatura de formación de película mínima (MFT) de la resina hidrodispersable es preferiblemente de 30°C o inferior. Además, cuando la temperatura de transición vítrea de la resina hidrodispersable es demasiado baja (por ejemplo, -40°C o inferior), la viscosidad de la película de resina tiende a aumentar, provocando de ese modo que la hoja de imagen obtenida aumente en pegajosidad. Por tanto, la temperatura de transición vítrea de la resina hidrodispersable es preferiblemente de -40°C o superior.

25 La tinta incluye preferiblemente la resina hidrodispersable en una cantidad de desde el 2 hasta el 30% en peso, y más preferiblemente desde el 5 hasta el 25% en una forma sólida.

30 El contenido de la parte de sólidos en el agente colorante, el pigmento en el agente colorante y la resina hidrodispersable puede medirse mediante, por ejemplo, un método de separación de sólo el agente colorante y la resina hidrodispersable de la tinta. Cuando el pigmento se usa como agente colorante, la razón del agente colorante con respecto a la resina hidrodispersable puede medirse evaluando la razón de disminución del peso mediante análisis térmico del peso. Además, cuando se conoce la estructura de la molécula del agente colorante, es posible cuantificar la parte de sólidos del agente colorante usando RMN para pigmentos o tintes y análisis de rayos X fluorescente para átomos de metales pesados y pigmentos inorgánicos, pigmentos orgánicos que contienen metales y tintes que contienen metales contenidos en la estructura de la molécula.

35 No hay ningún límite específico para la selección de los otros componentes. Opcionalmente, pueden usarse agentes de ajuste del pH, agentes antisépticos y antifúngicos, reactivos de quelato, agentes anticorrosión, antioxidantes, absorbentes de ultravioleta, absorbentes de oxígeno y agentes de fotoestabilización en la tinta de la presente invención.

40 Puede usarse cualquier agente de ajuste del pH que pueda ajustar el pH de la tinta prescrita para que sea de desde 7 hasta 11 sin que tenga un impacto adverso sobre la tinta. Los ejemplos específicos de los mismos incluyen, pero no se limitan a, alcohol-aminas, hidróxidos de metal alcalino, hidróxidos de amonio, hidróxidos de fosfonio y carbonatos de metal alcalino.

45 Cuando el pH es demasiado alto o demasiado bajo, el cabezal de chorro de tinta y la unidad de suministro de tinta tienden a disolverse, lo que da como resultado modificación, fuga, mal rendimiento de descarga de la tinta, etc.

50 Los ejemplos específicos de las alcohol-aminas incluyen, pero no se limitan a, dietanol-amina, trietanol-amina y 2-amino-2-etil-1,3-propano diol.

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.

55 Los ejemplos específicos de los hidróxidos de amonio incluyen, pero no se limitan a, hidróxido de amonio, hidróxido de amonio cuaternario e 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.

60 Los ejemplos específicos de los agentes antisépticos y antifúngicos incluyen, pero no se limitan a, acetato de sodio deshidratado, sorbinato de sodio, tiol-1-óxido de 2-piridina sódico, benzoato de sodio y pentaclorofenol sódico.

65 Los ejemplos específicos de los reactivos de quelato incluyen, pero no se limitan a, etilendiaminaacetato de sodio, nitriltriacetato de sodio, hidroxietilendiaminatriacetato de sodio, dietilendiaminaacetato de sodio quinquenario y

uramildiacetato de sodio.

Los ejemplos específicos de los agentes anticorrosión incluyen, pero no se limitan a, sulfito de ácido, sulfato de tiosodio, tiodiglicolato de amonio, nitruro de diisopropilamonio, nitruro cuaternario de pentaeritrol y nitruro de dicitohexilamonio.

Los ejemplos específicos de los antioxidantes incluyen, pero no se limitan a, antioxidantes a base de fenol (que incluyen antioxidantes a base de fenol impedidos), antioxidantes a base de amino, antioxidantes a base de azufre y antioxidantes a base de fósforo.

Los ejemplos específicos de los antioxidantes a base de fenol (incluyendo antioxidantes a base de fenol impedidos) incluyen, pero no se limitan a, hidroxilanol butilado, 2,6-di-terc-butil-4-etilfenol, β -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato de estearilo, 2,2'-metilenbis(4-metil-6-terc-butilfenol), 2,2'-metilenbis(4-etil-6-terc-butilfenol), 4,4'-butilidenedis(3-metil-6-terc-butilfenol), 3,9-bis{1,1-dimetil-2-[β -(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propionilo]etil}-2,4,8-10-tetraoxaespiro[5,5]undecano, 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-terc-butilfenil)butano, 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)benzeno y tetrakis[metilen-3-(3',5'-di-terc-butil-4'-hidroxifenil)propionato]metano.

Los ejemplos específicos de los antioxidantes a base de amina incluyen, pero no se limitan a, fenil- β -naftilamina, α -naftil-amina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, fenotiazina, N,N'-difenil-p-fenilendiamina, 2,6-di-terc-butil-p-cresol, 2,6-di-terc-butilfenol, 2,4-dimetil-6-terc-butilfenol, butilhidroxianisol, 2,2'-metilenbis(4-metil-6-terc-butilfenol), 4,4'-butilidenedis(3-metil-6-terc-butilfenol), 4,4'-tiobis(3-metil-6-terc-butilfenol), tetrakis[metilen-3-(3,5-di-terc-butil-4-dihidroxifenil)propionato]metano y 1,1,3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-terc-butilfenil)butano.

Los ejemplos específicos de los antioxidantes a base de azufre incluyen, pero no se limitan a, 3,3'-tiodipropionato de dilaurilo, tiodipropionato de diestearilo, tiodipropionato de laurilestearilo, 3,3'-tiodipropionato de dimiristilo, β , β '-tiodipropionato de diestearilo, 2-mercaptobenzimidazol y sulfuro de dilaurilo.

Los ejemplos específicos de antioxidantes a base de fósforo incluyen, pero no se limitan a, trifenilfosfito, octadecilfosfito, triisodecilfosfito, trilautiltriofosfito y trinonilfenilfosfito.

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

Los ejemplos específicos de los absorbentes de ultravioleta a base de benzofenona incluyen, pero no se limitan a, 2-hidroxi-4-n-octoxibenzofenona, 2-hidroxi-4-n-dodeciloxibenzofenona, 2,4-dihidroxibenzofenona, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona y 2,2',4,4'-tetrahidroxibenzofenona.

Los ejemplos específicos de los absorbentes de ultravioleta a base de benzotriazol incluyen, pero no se limitan a, 2-(2'-hidroxi-5'-terc-octilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-4'-octoxifenil)benzotriazol y 2-(2'-hidroxi-3'-terc-butil-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol.

Los ejemplos específicos de los absorbentes de ultravioleta a base de salicilato incluyen, pero no se limitan a, salicilato de fenilo, salicilato de p-terc-butilfenilo y salicilato de p-octilfenilo.

Los ejemplos específicos de los absorbentes de ultravioleta a base de cianoacrilato incluyen, pero no se limitan a, acrilato de etil-2-ciano-3,3'-difenilo, 2-ciano-3-metil-3-(p-metoxifenil)acrilato de metilo y 2-ciano-3-metil-3-(p-metoxifenil)acrilato de butilo.

Los ejemplos específicos de los absorbentes de ultravioleta a base de sal de complejo de níquel incluyen, pero no se limitan a, bis(octilfenil)sulfuro de níquel, 2,2'-tiobis(ferrato de 4-terc-octilo)-n-butilaminaníquel (II), 2,2'-tiobis(ferrato de 4-terc-octilo)-2-etilhexil-aminaníquel (II) y 2,2'-tiobis(ferrato de 4-terc-octilo)trietanol-aminaníquel (II).

La tinta para su uso en la presente invención se prepara dispersando o disolviendo un colorante, un disolvente orgánico hidrosoluble, un tensioactivo y agua con componentes opcionales tales como un penetrante y una resina hidrodispersable dispersada o disuelta en un medio acuoso para su uso seguido por agitación y mezclado, si se desea. La dispersión se realiza mediante un molino de arena, un homogeneizador, un molino de bolas, un agitador de pintura, un agente de dispersión ultrasónico, etc. La agitación y el mezclado pueden realizarse mediante un agitador que tiene una aleta de agitación, un agitador magnético, un dispersador de alta velocidad, etc.

La tinta puede estar contenida en un recipiente tal como un cartucho de tinta cuando se usa.

No hay ningún límite específico para las características de la tinta para el registro de chorro de tinta y puede seleccionarse cualquier tinta adecuada. Por ejemplo, se prefieren la viscosidad y la tensión superficial en los

siguientes intervalos.

5 La tinta tiene preferiblemente una viscosidad de desde 5 hasta 25 mPa·s a 25°C. Cuando la viscosidad de la tinta es de 5 mPa·s o mayor, la densidad de impresión y la calidad de impresión mejoran. Cuando la viscosidad de la tinta es de 25 mPa·s o menos, se garantiza una propiedad de descarga de tinta adecuada.

La viscosidad puede medirse mediante un viscosímetro (RE-550L, de TOKI SANGYO CO., LTD.) a 25°C.

10 La tinta tiene preferiblemente una tensión superficial estática de 30 mN/m o menos, y más preferiblemente de 28 mN/m o menos a 25°C. Cuando es de 30 mN/m o menos, la penetración mejora y la formación de perlas disminuye, y la tinta se seca bien sobre papeles normales. Cuando es superior a 30 mN/m, apenas tiende a producirse la nivelación de la tinta sobre un medio de registro, prolongándose de ese modo el tiempo de secado.

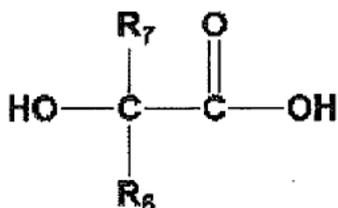
15 La tinta puede usarse en cualquier impresora tal como una de tipo con elementos piezoeléctricos en la que se descargan gotitas de tinta transformando una placa de vibración que forma la pared de la vía de flujo de tinta usando un elemento piezoeléctrico como dispositivo de generación de presión para prensar la tinta en la vía de flujo de tinta tal como se describe en el documento JP-H2-51734-A; una de tipo térmico en la que se producen burbujas mediante calentamiento de la tinta en la vía de flujo de tinta con un elemento de calor tal como se describe en el documento JP-S61-59911-A; y una de tipo electrostático en la que se descargan gotitas de tinta transformando una placa de vibración mediante una fuerza electrostática generada entre la placa de vibración y el electrodo mientras que la placa de vibración y el electrodo se proporcionan orientados uno hacia el otro tal como se describe en el documento JP-H6-71882-A

25 El líquido de pretratamiento para su uso en la presente invención incluye al menos agua y un ácido orgánico alifático hidrosoluble, y un compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble, una sal de amonio de ácido orgánico, un polímero catiónico hidrosoluble, un compuesto de sal de ácido orgánico alifático, un compuesto de sal de metal inorgánico, un disolvente orgánico hidrosoluble, un tensioactivo, un penetrante, etc. cuando sea necesario.

30 El ácido orgánico alifático hidrosoluble aglutina un colorante hidrodispersable, lo que significa que se absorben colorantes hidrodispersables entre sí. Esto puede observarse mediante un medidor de distribución de tamaño de partícula.

35 Cuando se añade un material iónico tal como el ácido orgánico alifático hidrosoluble al líquido de pretratamiento, se absorbe un ion a una carga sobre la superficie del colorante hidrodispersable y la carga de superficie se neutraliza. Por tanto, la aglutinación intermolecular se fortalece y los colorantes hidrodispersables se aglutinan. Para observar la aglutinación, cuando se añaden 30 ml del líquido de pretratamiento a 5 µl de la tinta que incluye los colorantes hidrodispersables en una cantidad del 5% en peso, se observa si los colorantes se aglutinan instantáneamente.

40 Como ácido orgánico alifático hidrosoluble, se usan preferiblemente un ácido orgánico que incluye un grupo carboxílico alifático hidrosoluble y un ácido orgánico que incluye un grupo ácido sulfónico alifático hidrosoluble. El ácido graso significa que se incluye un grupo hidrocarbonato de cadena lineal o cadena ramificada, y el grupo hidrocarbonato puede ser un grupo hidrocarbonato saturado o insaturado. El número de átomos de carbono del ácido orgánico alifático hidrosoluble no está particularmente limitado, pero en cuanto a solubilidad en un disolvente, se prefieren más de 2 a 6 y se prefieren más de 2 a 4 por una molécula. El número de un grupo ácido del ácido orgánico alifático hidrosoluble es, en cuanto a densidad de imagen, preferiblemente de 3 o menos, más preferiblemente de 2 o menos, y preferiblemente de manera adicional de 1 por una molécula. Como ácido orgánico alifático hidrosoluble, se usa preferiblemente un ácido orgánico que incluye un grupo carboxílico alifático hidrosoluble que tiene la siguiente fórmula (V).



(V)

50 en la que R₆ representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo sustituido con un grupo carboxilo; y R₇ representa un grupo metilo, un grupo metilo sustituido con un grupo carboxilo o un grupo metilo sustituido con un grupo hidroxilo y un grupo carboxilo.

55 Los ejemplos de los compuestos que tienen la fórmula (V) incluyen ácido láctico (pKa: 3,83), ácido málico (pKa: 3,4), ácido cítrico (pKa: 3,13) y ácido tartárico (pKa: 2,93).

Los ejemplos de los ácidos orgánicos alifáticos hidrosolubles que contienen grupo carboxilo distintos de los compuestos que tienen la fórmula (V) incluyen ácido glucónico (pKa: 2,2), ácido pirúvico (pKa: 2,49) y ácido fumárico (pKa: 3,02).

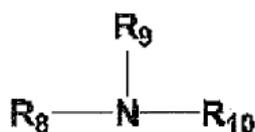
Como ácido orgánico alifático hidrosoluble que contiene grupo sulfo se usa preferiblemente taurina.

El líquido de pretratamiento incluye preferiblemente el ácido orgánico alifático hidrosoluble en una cantidad de desde el 1 hasta el 40% en peso, y más preferiblemente desde el 3 hasta el 30% en peso. Cuando es superior al 40% en peso, puede ser difícil añadir monoamina orgánica hidrosoluble en una cantidad requerida para la neutralización debido a la formulación del líquido de pretratamiento. Cuando es inferior al 1% en peso, el efecto de mejora de la calidad de imagen puede reducirse.

El líquido de pretratamiento para su uso en la presente invención incluye preferiblemente un compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble con vistas a controlar la penetración de la tinta y prevenir la corrosión del metal.

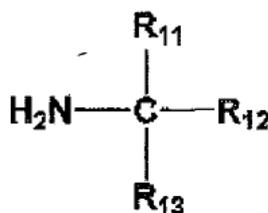
Los compuestos de monoamina orgánica hidrosoluble pueden ser cualquiera de aminas primarias, secundarias, terciarias, cuaternarias y sales de las mismas. Obsérvese que en la presente invención, el término amina cuaternaria significa un compuesto en el que se sustituye un átomo de nitrógeno con cuatro grupos alquilo. El número de átomos de carbono en el compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble no está particularmente limitado, sin embargo, es preferiblemente, en cuanto a la solubilidad en disolventes, de 2 a 12 por molécula, y más preferiblemente de 2 a 6 por molécula.

Como compuestos de monoamina orgánica hidrosoluble, se usan preferiblemente compuestos que tienen la siguiente fórmula (VI) o (VII).



(VI)

en la que R^8 , R^9 y R^{10} representan independientemente un átomo de hidrógeno, un grupo alcoxilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo hidroxietilo o un grupo hidroxipropilo. Sin embargo, se excluye un caso en el que todos de R^8 , R^9 y R^{10} son átomos de hidrógeno.



(VII)

en la que R^{11} representa un grupo hidroximetilo; R^{12} representa un grupo metilo, un grupo etilo o un grupo hidroximetilo; y R^{13} indica un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono o un grupo hidroximetilo.

Los ejemplos específicos de los compuestos que tienen la fórmula (VI) incluyen dimetilamina, etilamina, dietilamina, trietilamina, propilamina, dipropilamina, isopropilamina, diisopropilamina, n-butilamina, sec-butilamina, t-butilamina, di-n-butilamina, tributilamina, pentilamina, dipentilamina, tripentilamina, 2-etilhexilamina, di-2-etilhexilamina, di-n-octilamina, tri-n-octilamina, 1-amino-2-propanol, 3-amino-1-propanol, N-metiletanolamina, N,N-dietiletanolamina, N,N-dimetiletanolamina, N-metildietanolamina, dietanolamina, trietanolamina, triisopropanolamina, N-butildietanolamina y N,N-dibutiletanolamina.

Los ejemplos específicos de los compuestos que tienen la fórmula (VII) incluyen 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, 2-amino-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol, 2-amino-2-metil-1,3-propanodiol y 2-amino-2-metil-1-propanol.

Los ejemplos específicos de los compuestos de monoamina orgánica hidrosoluble distintos de los compuestos que tienen las fórmulas (VI) o (VII) incluyen alilamina, dialilamina, 3-etoxipropilamina, 2-(2-aminoetoxi)etanol, 3-

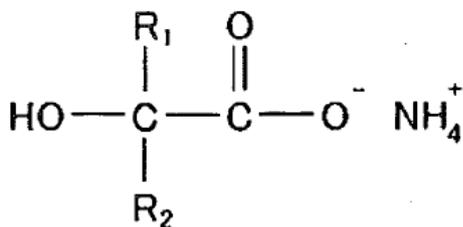
metoxipropilamina y colina.

El contenido del compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble es preferiblemente de 1,0 mol a 1,5 mol, y más preferiblemente de 1,0 mol a 1,2 mol en relación con 1 mol del grupo ácido contenido en el ácido orgánico alifático hidrosoluble. Cuando la cantidad añadida del compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble es inferior a 1,0 mol, pueden producirse rayas blancas debido a la contracción de puntos de una imagen de materia formada. Cuando la cantidad añadida del compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble es de más de 1,5 mol, el compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble liberado en el líquido de tratamiento puede acelerar la permeación de la tinta para impresión por chorro de tinta provocando una disminución en la densidad de imagen.

Puesto que el compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble es necesario para producir una sal neutralizada junto con el ácido orgánico alifático hidrosoluble y es importante para que el líquido de pretratamiento tenga un pH de 5 o superior, es necesario controlar adecuadamente la cantidad del compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble según el peso molecular del compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble o ácido orgánico alifático hidrosoluble.

El líquido de pretratamiento puede incluir una sal de amonio de ácido orgánico junto con o en lugar del ácido orgánico alifático hidrosoluble, que tiene el mismo efecto que el del ácido orgánico alifático hidrosoluble.

La sal de amonio de ácido orgánico que tiene la siguiente fórmula se usa por los motivos de solubilidad en agua, equilibrio del grado de acidez o basicidad de los iones individuales disociados, facilidad de formación de quelatos, etc. El número de átomos de carbono de la sal de amonio orgánico no está particularmente limitada, sin embargo, desde el punto de vista de la solubilidad en agua, es preferiblemente de 6 por molécula o menos. La sal de amonio orgánico no está particularmente limitada y puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto. Sin embargo, es preferiblemente una sal de amonio de ácido láctico. El líquido de pretratamiento incluye preferiblemente la sal de amonio orgánico en una cantidad de desde el 1 hasta el 40% en peso, y más preferiblemente desde el 3 hasta el 30% en peso. Cuando es superior al 40% en peso, el efecto de mejora de la calidad de una imagen registrada acorde con el contenido aumentado puede no cambiar, y la viscosidad de la composición líquida puede aumentar. Cuando es inferior al 1% en peso, existe la posibilidad de que el efecto de mejora de la calidad de una imagen se reduzca.

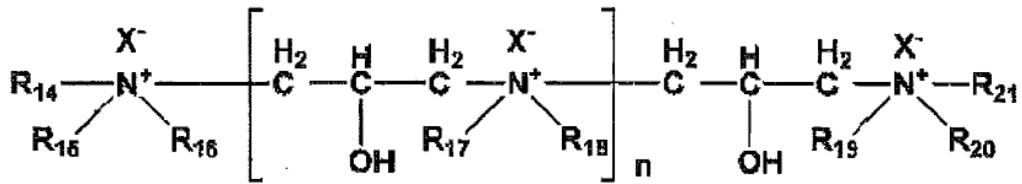


en la que R₁ y R₂ representan un grupo alquilo inferior.

El líquido de pretratamiento puede incluir un polímero catiónico hidrosoluble junto con o en lugar del ácido orgánico alifático hidrosoluble, que tiene el mismo efecto que el del ácido orgánico alifático hidrosoluble.

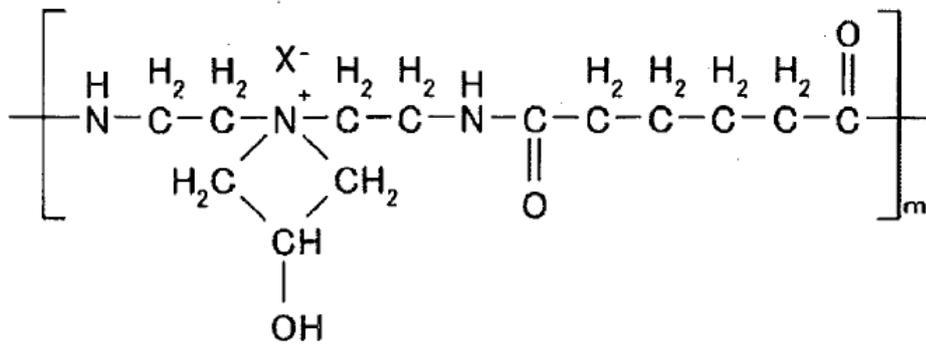
Los ejemplos específicos del polímero catiónico hidrosoluble incluyen un copolímero de poliamina-epihalohidrina, un copolímero de poliamida-epihalohidrina, un copolímero de poliamidapoliamina-epihalohidrina, un copolímero de amina-epihalohidrina. Entre estos, se prefiere más al menos uno seleccionado de un copolímero que tiene la siguiente fórmula (VIII), un copolímero que tiene una unidad de repetición que tiene la siguiente fórmula (IX) y un copolímero obtenido polimerizando un monómero de amina que tiene la siguiente fórmula (X), un monómero que tiene la siguiente fórmula (XI) y un monómero que tiene la siguiente fórmula (XII).

Los ejemplos específicos del monómero de amina incluyen dietilenotriamina, trietilenotetramina y tetraetilenopentamina, e iminobispropilamina. Se prefiere el monómero que tiene la siguiente fórmula (X), porque se produce industrialmente y puede obtenerse fácilmente. Obsérvese que puede usarse el polímero catiónico hidrosoluble descrito anteriormente, distinto de los compuestos a modo de ejemplo anteriores, un polímero catiónico de tipo sal de amonio cuaternario, o en algunos casos un polímero catiónico hidrodispersable.



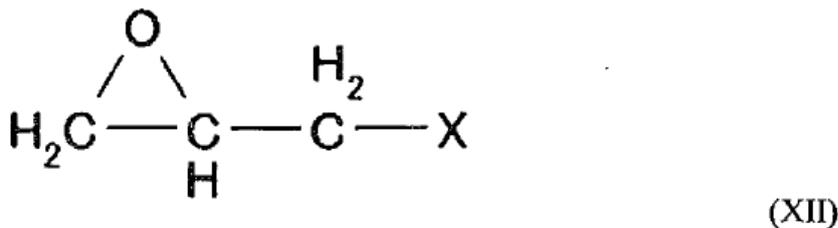
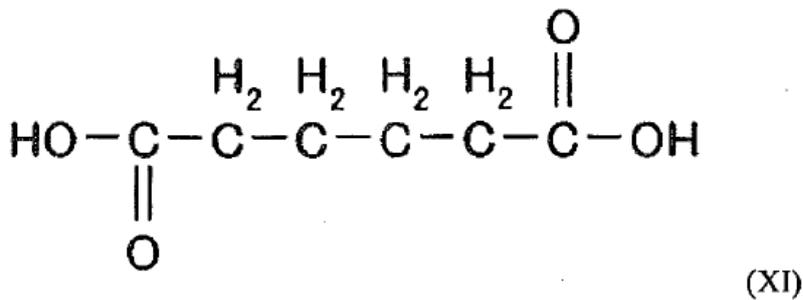
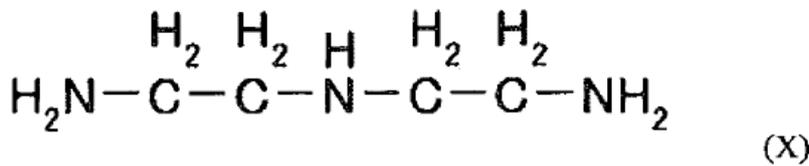
(VIII)

5 en la que R₁₄ a R₂₁ pueden ser idénticos o diferentes entre sí, y cada uno representa al menos uno de un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo hidroxialquilo, un grupo alquenilo y un grupo bencilo; X representa un átomo de halógeno; y n representa un número entero de desde 1 hasta 4.



(IX)

10 en la que X representa un átomo de halógeno y m representa un número entero de 1 o más.



15 en las que X representa un átomo de halógeno.

20 El polímero catiónico hidrosoluble se obtiene mediante métodos conocidos tales como un método para polimerizar un monómero que contiene epihalohidrina y al menos una de amina y amida, un método para la polimerización por

5 injerto de un monómero que contiene epihalohidrina con poliamida que se obtiene polimerizando un monómero que
 contiene amina y ácido carboxílico. El peso molecular promedio en peso del polímero catiónico hidrosoluble difiere
 dependiendo de los tipos de copolímeros. En el caso del copolímero de poliamina-epihalohidrina, el peso molecular
 promedio en peso del polímero catiónico hidrosoluble es preferiblemente de 500 a 100.000. En el caso del
 10 copolímero de poliamida-epihalohidrina o el copolímero de poliamidapoliamina-epihalohidrina, el peso molecular
 promedio en peso del polímero catiónico hidrosoluble es preferiblemente de 5.000.000 o menos. En el caso del
 copolímero de poliamina-epihalohidrina, el peso molecular promedio en peso del polímero catiónico hidrosoluble es
 preferiblemente de 700 a 50.000. Cuando el peso molecular promedio en peso es mayor que el valor máximo de
 cada copolímero, puede no formarse una disolución acuosa. Cuando el peso molecular promedio en peso es inferior
 al valor mínimo de cada copolímero, el efecto del tratamiento con la composición líquida puede disminuir.

15 El contenido del polímero catiónico hidrosoluble no está particularmente limitado y puede seleccionarse
 adecuadamente según el uso previsto. El líquido de pretratamiento incluye preferiblemente el polímero catiónico
 hidrosoluble en una cantidad de desde el 1 hasta el 40% en peso, y más preferiblemente desde el 3 hasta el 30% en
 peso. Cuando es superior al 40% en peso, el efecto de mejora de la calidad de una imagen acorde con el contenido
 aumentado puede no cambiar, y la viscosidad de la composición líquida puede aumentar excesivamente. Cuando es
 inferior al 1% en peso, existe la posibilidad de que el efecto de mejora de la calidad de una imagen se reduzca.

20 Cuando se añade un compuesto de sal de ácido orgánico alifático o un compuesto de sal de metal inorgánico al
 líquido de pretratamiento, es probable que el pigmento permanezca sobre la superficie de un medio de registro
 potenciando el efecto de eliminación de sales, mediante lo cual la densidad de imagen puede aumentar.

25 Los ejemplos específicos del compuesto de sal de ácido orgánico alifático del ácido orgánico incluyen L-aspartato de
 sodio, L-aspartato de magnesio, ascorbato de calcio, L-ascorbato de sodio, succinato de sodio, succinato de disodio,
 succinato de diamonio, citrato de aluminio, citrato de potasio, citrato de calcio, citrato de tripotasio, citrato de trisodio,
 citrato de triamonio, citrato de disodio, citrato de diamonio, lactato de sodio, lactato de potasio, lactato de calcio,
 lactato de magnesio, lactato de aluminio, lactato de amonio, lactato de zinc, tartrato de potasio, tartrato de calcio,
 DL-tartrato de sodio y tartrato de sodio y potasio.

30 Los ejemplos específicos del compuesto de sal de metal inorgánico incluyen sulfato de magnesio, sulfato de
 aluminio, sulfato de manganeso, sulfato de níquel, sulfato de hierro (II), sulfato de cobre (II), sulfato de zinc, nitrato
 de hierro (II), nitrato de hierro (III), nitrato de cobalto, nitrato de calcio, nitrato de estroncio, nitrato de cobre (II),
 nitrato de níquel (II), nitrato de zinc (II), nitrato de manganeso (II), cloruro de níquel (II), cloruro de calcio, cloruro de
 35 estaño (II), cloruro de estroncio, cloruro de bario y cloruro de magnesio, sulfato de sodio, sulfato de potasio, sulfato
 de litio, hidrogenosulfato de sodio, hidrogenosulfato de potasio, nitrato de sodio, nitrato de potasio, carbonato de
 sodio, carbonato de potasio, carbonato de sodio, hidrogenocarbonato de potasio, cloruro de sodio y cloruro de
 potasio.

40 El líquido de pretratamiento incluye preferiblemente el compuesto de sal de ácido orgánico alifático o el compuesto
 de sal de metal inorgánico en una cantidad de desde el 0,1 hasta el 30% en peso, y más preferiblemente del 1 al
 20% en peso. Cuando es superior al 30% en peso, el compuesto de sal de ácido orgánico alifático puede disolverse
 insuficientemente en el líquido de pretratamiento y precipitar. Cuando es inferior al 0,1% en peso, el efecto de
 mejora de la densidad de imagen puede reducirse.

45 El líquido de pretratamiento incluye preferiblemente un disolvente orgánico hidrosoluble con vistas a controlar la
 permeabilidad de la tinta y prevenir la corrosión del metal. Los ejemplos específicos del disolvente orgánico
 hidrosoluble incluyen alcoholes polihidroxilados, alquil éteres de alcohol polihidroxilado, aril éteres de alcohol
 polihidroxilado, compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno, amidas, aminas, compuestos que contienen
 50 azufre, carbonato de propileno y carbonato de etileno.

Los disolventes orgánicos hidrosolubles retienen una gran cantidad de agua en los mismos incluso cuando el agua
 en el líquido de pretratamiento se evapora y alcanza un estado de equilibrio, confiriendo de ese modo capacidad de
 flujo al líquido de pretratamiento. En este caso, usando un disolvente orgánico hidrosoluble que tiene un alto
 contenido en agua en equilibrio como disolvente orgánico hidrosoluble, es posible prevenir un aumento excesivo en
 55 la viscosidad de la tinta incluso cuando el agua en el líquido de tratamiento de chorro de tinta se evapora y alcanza
 un estado de equilibrio.

60 Como disolvente orgánico hidrosoluble que tiene un alto contenido en agua en equilibrio, se prefiere un disolvente
 orgánico hidrosoluble que tiene un contenido en agua en equilibrio del 30% en peso o más, se prefiere más el 40%
 en peso o más, a una temperatura de 23°C y una HR del 80%.

65 El contenido del disolvente orgánico hidrosoluble incluido en el líquido de pretratamiento se selecciona
 adecuadamente dependiendo del fin previsto sin ninguna restricción. Es preferiblemente de desde el 10 hasta el
 80% en peso, y más preferiblemente de desde el 15 hasta el 60% en peso. Cuando es superior al 80% en peso, el
 medio de registro tras el pretratamiento puede ser difícil de secar dependiendo del tipo del disolvente orgánico

hidrosoluble. Cuando es inferior al 10% en peso, el agua en el líquido de pretratamiento se evapora en la etapa de aplicación de líquido de pretratamiento, etc., provocando posiblemente un cambio significativo en la composición del líquido de pretratamiento.

5 El líquido de pretratamiento puede incluir un tensioactivo para mejorar la humectabilidad de la superficie del medio de registro, y la densidad de imagen y la saturación de color de la imagen de materia formada y la reducción de puntos blancos en la misma. En este caso, para mejorar la humectabilidad de la superficie del medio de registro y la permeabilidad de la tinta, es preferible ajustar la tensión superficial del líquido de pretratamiento a 30 mN/m o inferior con el tensioactivo.

10 Los ejemplos específicos del tensioactivo incluyen tensioactivos no iónicos, tensioactivos aniónicos, tensioactivo de betaína, tensioactivos de silicona y tensioactivos fluoroquímicos. Particularmente, se usan preferiblemente tensioactivos de silicona y tensioactivos fluoroquímicos, pudiendo reducir cada uno de los cuales la tensión superficial estática hasta 30 mN/m o inferior. Estos tensioactivos pueden usarse solos o en combinación.

15 El líquido de pretratamiento incluye preferiblemente el tensioactivo en una cantidad de desde el 0,001 hasta el 5% en peso, y más preferiblemente de desde el 0,05 hasta el 1% en peso. Cuando es inferior al 0,001% en peso, el efecto que puede obtenerse añadiendo el tensioactivo puede ser pequeño. Cuando es superior al 5% en peso, no puede lograrse cualquier mejora en la potenciación del efecto del tensioactivo aumentando la cantidad que va a añadirse.

20 El líquido de pretratamiento incluye preferiblemente al menos uno seleccionado del grupo que consiste en un compuesto de poliol C8-11 no humectable y un compuesto de glicol éter, como penetrante igual que la tinta. La definición de la no humectabilidad, penetrantes preferibles, otros compuestos de poliol no humectables y otros penetrantes que pueden usarse juntos son los mismos que los de la tinta.

25 El líquido de pretratamiento incluye preferiblemente el penetrante en una cantidad de desde el 0,1 hasta el 5,0% en peso. Cuando es inferior al 0,1% en peso, el penetrante puede no proporcionar el efecto de hacer que el líquido de pretratamiento penetre. Cuando es superior al 5,0% en peso, una parte del penetrante se separa del disolvente ya que el penetrante tiene baja solubilidad en el disolvente, y por tanto el efecto de mejora de la penetración del líquido de pretratamiento puede saturarse.

30 El líquido de pretratamiento puede incluir otros componentes tales como el agente antiséptico y el agente antiherrumbre que son iguales que los usados en la tinta.

35 Pueden usarse diversos medios de registro tales como papeles normales, papeles satinados, papeles especiales, prendas de vestir, hojas de películas OHP y papeles de impresión general. Éstos pueden usarse solos o en combinación.

40 Sin embargo, es necesario usar papeles de impresión general que tienen una propiedad de absorción de líquido específica para formar imágenes que tienen buena calidad de imagen tal como densidad de imagen, saturación de color, formación de perlas y corrimiento de color, alto brillo y buena capacidad de fijación. Específicamente, se usa un medio de registro que transfiere agua pura a los mismos en una cantidad de desde 1 hasta 15 ml/m², y preferiblemente desde 2 hasta 13 ml/m² a un tiempo de contacto de 100 ms cuando se mide mediante un absorciómetro de barrido dinámico. Cuando es demasiado baja, tienden a producirse formación de perlas y corrimiento de color. Cuando es demasiada, el diámetro de punto de tinta tras el registro es más pequeño de lo deseado y no puede formarse en ocasiones una imagen sólida.

45 El absorciómetro de barrido dinámico puede medir de manera precisa la absorción de líquido durante un tiempo bastante corto. El aparato (i) lee directamente la velocidad de absorción de líquido a partir del menisco en un capilar, (ii) da forma de disco a una muestra y barre en espiral un cabezal de absorción de líquido en la misma. La velocidad de barrido se cambia automáticamente según un patrón predeterminado para medir sólo los puntos necesarios, es decir, la medición está automatizada. Un cabezal de alimentación de líquido a una muestra de papel se conecta al capilar a través de un tubo de TEFLON®, y se lee automáticamente la posición del menisco en el capilar mediante un sensor óptico. Específicamente, se usa un absorciómetro de barrido dinámico (K350 serie D de Kyowa Co., Ltd.) para medir la cantidad de transferencia de agua pura. La cantidad de transferencia a un tiempo de contacto de 100 ms puede medirse mediante interpolación de un valor medido de la cantidad de transferencia a un tiempo de contacto próximo a cada tiempo de contacto.

50 Los productos comercializados de papeles de impresión que tienen la propiedad de absorción de líquido específica incluyen Ricoh Business Coat Gloss 100 de Ricoh Company, Ltd; OK Top Coat +, OK KinFuji + y SA KinFuji + de Oji Paper Co., Ltd.; Super MI Dull, Aurora Coat y Space DX de Nippon Paper Industries, Co., Ltd.; α Mat y μ Coat de Hokuetsu Paper Mills, Ltd.; Raicho Art y Raicho Super Art de Chuetsu Pulp & Paper Co., Ltd.; Pearl Coat de Mitsubishi Paper Mills Ltd., etc.

65

Además, el papel de impresión que tiene la propiedad de absorción de líquido específica tiene preferiblemente una capa revestida al menos sobre una superficie del mismo.

Un método de formación de imágenes de la presente invención incluye una etapa de pretratamiento de aplicar un líquido de pretratamiento a un medio de registro, una etapa de formación del chorro de tinta de aplicar un estímulo a una tinta para impresión por chorro de tinta para formar un chorro de la tinta para impresión por chorro de tinta sobre el medio de registro, sobre el que se ha aplicado el líquido de pretratamiento, de modo que se forma una imagen sobre el medio de registro. La etapa de pretratamiento puede revestir o imprimir por chorro el líquido de pretratamiento.

La etapa de pretratamiento se selecciona adecuadamente sin ninguna restricción, siempre que la etapa se realice según un método que pueda aplicar y depositar uniformemente el líquido de pretratamiento sobre una superficie de un medio de registro. Los ejemplos de tal método incluyen revestimiento con cuchilla, revestimiento por huecogrado, revestimiento offset por huecogrado, revestimiento con barra, revestimiento con rodillo, revestimiento con cuchillo, revestimiento con cuchillo de aire, revestimiento con rodillo Comma, revestimiento con rodillo U-comma, revestimiento AKKU, revestimiento de alisado, revestimiento por microhuecogrado, revestimiento con rodillo inverso, revestimiento con 4 o 5 cilindros, revestimiento por inmersión, revestimiento en cortina, revestimiento por deslizamiento y revestimiento con troquel.

El pretratamiento puede llevarse a cabo sobre un medio de registro cuya superficie está suficientemente seca o sobre un medio de registro cuya superficie está secándose, puesto que el efecto del pretratamiento puede mostrarse. Obsérvese que el medio de registro que se ha sometido al pretratamiento puede secarse si es necesario. En este caso, el medio de registro puede secarse mediante un secador de infrarrojos, un secador de microondas, un calentador de cilindro, un calentador de tambor o aire caliente.

En la etapa de pretratamiento, la cantidad de adhesión del líquido de pretratamiento al medio de registro es de desde 0,1 hasta 30,0 g/m², más preferiblemente desde 0,2 hasta 10,0 g/m² en base húmeda (es decir la cantidad de adhesión del líquido de pretratamiento sobre el medio de registro antes de secarse). Cuando es inferior a 0,1 g/m² en base húmeda, las calidades (por ejemplo densidad, saturación, resistencia a la formación de perlas y resistencia al corrimiento del color) de una imagen de la materia formada pueden permanecer al mismo nivel de la materia formada obtenida mediante los métodos convencionales. Cuando es superior a 30,0 g/m², las propiedades de secado del líquido de pretratamiento se degradan, o puede provocarse el abarquillado de la materia formada.

La etapa de formación del chorro de tinta en el método de formación de imágenes de la presente invención es aplicar un estímulo (energía) a una tinta para producir un chorro de la tinta sobre el medio de registro, sobre el que se ha aplicado el líquido de pretratamiento, de modo que se forma una imagen sobre el medio de registro. Como método para aplicar un estímulo (energía) a una tinta para formar una imagen sobre un medio de registro, pueden usarse diversos métodos de registro por chorro de tinta conocidos en la técnica. Los ejemplos de tal método de registro por chorro de tinta incluyen un método de registro por chorro de tinta de sistema de barrido por cabezal y un método de registro por chorro de tinta en el que se registra una imagen sobre un determinado medio de registro con forma de hoja usando cabezales alineados.

En la etapa de formación del chorro de tinta, el sistema de impulsión del cabezal de registro, que es la unidad para formar el chorro de la tinta, no está particularmente restringido. Los ejemplos del sistema de impulsión incluyen un sistema que usa un accionador de elemento piezoeléctrico que usa zirconato-titanato de plomo (PZT); un sistema para hacer funcionar energía térmica; un sistema para usar un cabezal bajo demanda que utiliza un accionador o similar que usa fuerza electrostática; y un sistema en el que se usa para el registro un cabezal de formación de chorro continuo de control de carga.

En el método de formación de imágenes de la presente invención, puede realizarse una etapa de calentamiento y secado en un medio de registro al que se inyecta una tinta cuando sea necesario. En este caso, los papeles de impresión pueden secarse mediante un secador de infrarrojos, un secador de microondas, un calentador de cilindro, un calentador de tambor o aire caliente. Además, como método de alisado de la superficie de una imagen y fijación de la imagen, puede realizarse una etapa de fijación por calor para fijar la imagen con calor a de 100 a 150°C. La etapa de fijación mejora el brillo y la capacidad de fijación de las imágenes registradas. Como calentador, se usa preferiblemente un calentador de cilindro o un calentador de tambor, etc. que tiene una superficie de espejo calentada. La superficie de espejo (lisa) del calentador de cilindro o el calentador de tambor puede entrar en contacto con la superficie de una imagen. Se usa preferiblemente un rodillo de fijación calentado para tener una temperatura de desde 100 hasta 150°C en consideración de la calidad de imagen, seguridad y eficacia económica.

La etapa de pretratamiento se realiza preferiblemente de manera continua a una velocidad lineal constante de 10 mm/s a 5.000 mm/s. Con el fin de realizar esta etapa a tal velocidad, en los ejemplos mencionados anteriormente del aparato de registro, se usa un medio de registro en forma de una hoja, y se inicia la operación de aplicar una tinta a un determinado medio de registro mediante el método de registro de chorro de tinta, de modo que se forma una imagen, tras completarse la operación de aplicar el líquido de pretratamiento a tal medio de registro. En tal

aparato de registro, la velocidad de aplicación del líquido de pretratamiento y la velocidad de registro de una imagen no coinciden en la mayoría de los casos, hay una diferencia de tiempo desde cuando se aplica el líquido de pretratamiento hasta cuando se registra una imagen entre el punto de inicio del registro de una determinada hoja y el punto final de registro de la hoja. Incluso si esta diferencia es significativa, es posible prevenir sustancialmente la evaporación de agua del líquido de pretratamiento, ya que el líquido de pretratamiento contiene una gran cantidad de un disolvente hidrófilo que tiene un punto de ebullición superior al del agua y una velocidad de evaporación lenta, y que tiene una razón de agua ajustada próxima al contenido en agua en equilibrio en el aire bajo un entorno en el que se usa una impresora. Por tanto, la diferencia en calidad de imagen provocada entre la parte del inicio del registro y la parte del final del inicio de la hoja del medio de registro puede disminuirse hasta al menos el nivel o inferior en el que tal diferencia puede observarse visualmente.

Tal como resulta evidente a partir del procedimiento de transporte de un medio de registro en este aparato, en la mayoría de los casos, es necesario que el medio de registro se transporte con los elementos en contacto con el medio de registro revestidos con un líquido de pretratamiento, tales como rodillos, rodamientos y guías, tras la aplicación del líquido de pretratamiento sobre el medio de registro. En este caso, si el líquido de pretratamiento aplicado a un medio de registro se transfiere a elementos de transporte del medio de registro, las funciones de transporte pueden dañarse, y pueden acumularse manchas sobre los mismos, provocando la degradación de la calidad de imagen. La aparición de tal problema puede prevenirse usando elementos, por ejemplo, una guía de una placa de forma ondulada, un soporte de rodillo con forma de espuela y un rodillo cuya superficie está hecha de un material repelente al agua.

Sin embargo, es deseable que el líquido de pretratamiento aplicado a un medio de registro se absorba rápidamente en el medio de registro y la superficie del medio de registro parezca seca. Para lograr este objeto, resulta eficaz ajustar la tensión superficial del líquido de pretratamiento a 30 mN/m o inferior, de modo que el líquido se absorba rápidamente en el medio de registro. El "secado y solidificación" del líquido de pretratamiento que se ha aplicado a un medio de registro no significa que el líquido de pretratamiento se absorba en el medio de registro y la superficie del medio de registro parezca seca tal como se describió anteriormente, sino que significa que los compuestos líquidos en el líquido de pretratamiento, tal como agua, se evaporan y no pueden mantener un estado líquido, seguido por solidificación. Incluso si el líquido de pretratamiento de la presente invención se absorbe en un medio de registro y la superficie del mismo parece seca usando el líquido de pretratamiento en un aparato de registro que incluye una combinación de una unidad de aplicación de líquido de tratamiento de chorro de tinta y un aparato de registro de imágenes tal como se describió anteriormente, el registro de chorro de tinta puede realizarse con un estado en el que el líquido de pretratamiento no está solidificado realmente, y la calidad de imagen puede mejorarse notablemente aplicándose una cantidad extremadamente pequeña del líquido de pretratamiento.

EJEMPLOS

Habiendo descrito en general esta invención, puede obtenerse un entendimiento adicional mediante referencia a determinados ejemplos específicos que se proporcionan en el presente documento con el fin de ilustración únicamente y que no pretenden ser limitativos. En las descripciones en los siguientes ejemplos, los números representan razones en peso en partes, a menos que se especifique de otro modo.

Ejemplos 1 a 27 y ejemplos comparativos 1 a 12

<Preparación de tinta para impresión por chorro de tinta>

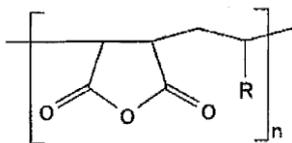
(Ejemplo de preparación 1)

-Preparación de disolución acuosa de compuesto polimérico hidrosoluble A-

Se calentaron materiales formados de las siguientes composiciones (1) a (3) y se agitaron con un agitador para disolver un copolímero en (1), y se filtra una pequeña cantidad de materia insoluble con un filtro que tiene un diámetro de poro promedio de 5 μm para preparar una disolución acuosa de compuesto polimérico hidrosoluble A.

<Composición>

(1) copolímero de α -olefina-anhídrido maleico que tiene la siguiente fórmula (T-YP112 de Seiko PMC Corp (R representa un grupo alquilo que tiene de 18 a 22 átomos de carbono y n representa un número entero de desde 30 hasta 100), un índice de acidez de 190 mg de KOH/g y un peso molecular promedio en peso de 100.000) ... 10,0 partes



(2) disolución acuosa de LiOH 1 N ... 17,34 partes (1,2 veces en índice de acidez del de copolímero de α -olefina-anhídrido maleico que tiene la fórmula mencionada anteriormente)

5

(3) Agua sometida a intercambio iónico ... 72,66 partes

El copolímero de α -olefina-anhídrido maleico en (1) se sintetiza con olefina que tiene de 20 a 24 átomos de carbono, y el copolímero resultante es un copolímero en el que se introduce un grupo alquilo (R) que tiene de 18 a 22 átomos de carbono excepto por dos átomos de carbono que forman un doble enlace en su cadena de polímero.

10

<Medición del peso molecular promedio en peso>

El peso molecular promedio en peso del copolímero de α -olefina-anhídrido maleico en (1) se mide tal como sigue.

15

En primer lugar, se disuelve el copolímero en tetrahidrofurano, y se usa KF-806L (para THF) como columna de CPG. Como material patrón para el peso molecular, se miden tres poliestirenos que tienen diferentes pesos moleculares, que se conocían de antemano (peso molecular de 1.000, 2.400 y 8.500), para formar de manera preliminar una curva de calibración.

20

El copolímero se mide mediante CPG, y a partir de una gráfica que refleja el cromatograma de SEC resultante, la curva de distribución de peso molecular diferencial resultante y la curva de calibración obtenidas usando el material patrón para el peso molecular, puede calcularse el peso molecular promedio en peso del copolímero.

25

(Ejemplo de preparación 2)

-Preparación de dispersión de pigmento negro tratado en superficie-

Se añadieron noventa (90) g de negro de carbón que tenía un área superficial específica CTAB de 150 m²/g y una cantidad de absorción de aceite DBP de 100 ml/100 g a 3.000 ml de disolución de sulfato de sodio 2,5 normal y se llevó a cabo la reacción de tratamiento de oxidación mediante agitación a 300 rpm a 60°C durante 10 horas. Se filtró el líquido de reacción y se neutralizó el negro de carbón filtrado mediante hidróxido de sodio seguido por ultrafiltración.

30

Se lavó con agua el negro de carbón así obtenido. Se dispersó el negro de carbón en agua pura de manera que la parte sólida del negro de carbón sea del 30% en peso seguido por suficiente agitación para obtener una dispersión líquida de pigmento negro. El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) de la dispersión de pigmento en la dispersión líquida de pigmento negro es de 103 nm. El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) se mide mediante el instrumento de medición de la distribución del tamaño de partícula (Nanotrak UPA-EX-150, de Nikkiso Co., Ltd.)

35

40

(Ejemplo de preparación 3)

<Preparación de dispersión de polímero particulado que incluye pigmento magenta>

45

-Preparación de disolución de polímero A-

Tras reemplazo suficiente por gas nitrógeno en un matraz equipado con un agitador mecánico, un termómetro, un tubo de introducción de gas nitrógeno, un tubo de reflujo y un embudo de goteo, se mezclaron 11,2 g de estireno, 2,8 g de ácido acrílico, 12,0 g de metacrilato de laurilo, 4,0 g de metacrilato de polietilenglicol, 4,0 g de macrómero de estireno y 0,4 g de mercaptoetanol en el matraz y se calentó hasta 65°C. Se añadió por goteo una mezcla líquida de 100,8 g de estireno, 25,2 g de ácido acrílico, 108,0 g de metacrilato de laurilo, 36,0 g de metacrilato de polietilenglicol, 60,0 g de metacrilato de hidroxietilo, 36,0 g de macrómero de estireno, 3,6 g de mercaptoetanol, 2,4 g de azobisdimetil-valeronitrilo y 18,0 g de metil etil cetona en el matraz en 2,5 h. Posteriormente, se añadió por goteo una mezcla líquida de 0,8 g de azobisdimetil-valeronitrilo y 18,0 g de metil etil cetona en el matraz en 0,5 h. Después de envejecimiento durante 1 h a 65°C, se añadieron 0,8 g de azobisdimetil-valeronitrilo, seguido por envejecimiento durante 1 h adicional. Después de completarse la reacción, se añadieron 364 g de metil etil cetona en el matraz obteniéndose 800 g de disolución de polímero A que tiene una concentración del 50% en peso.

50

55

60

-Preparación de dispersión de polímero particulado que incluye pigmento magenta-

5 Se mezclaron completamente veintiocho (28) g de la disolución de polímero A, 42 g de pigmento C.I. rojo 122, 13,6 g de disolución de hidróxido de potasio 1 mol/l, 20,0 g de metil etil cetona y 13,6 g de agua sometida a intercambio iónico y se amasaron usando un molino de cilindros. Se puso la pasta obtenida en 200 g de agua pura seguido por
 10 suficiente agitación. Se eliminaron por destilación la metil etil cetona y el agua usando un evaporador y se retiraron las partículas gruesas mediante filtración de la dispersión líquida así obtenida con un filtro de membrana de poli(fluoruro de vinilideno) que tenía un diámetro de orificio promedio de 5,0 µm a presión obteniéndose una dispersión de polímero particulado que incluía pigmento magenta, que incluía el pigmento en una cantidad del 15% en peso y un contenido de sólidos del 20% en peso. El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) del polímero particulado que incluía pigmento magenta en la dispersión era de 127 nm cuando se midió tal cual estaba en el ejemplo de preparación 2.

(Ejemplo de preparación 4)

15 -Preparación de dispersión de polímero particulado que incluye pigmento cian-

Se repitió el procedimiento para la preparación de la dispersión de polímero particulado en el ejemplo de preparación 3 para preparar una dispersión de polímero particulado que incluía pigmento cian excepto por el reemplazo del pigmento por un pigmento de ftalocianina (pigmento C.I. azul 15:3). El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) del polímero particulado en la dispersión era de 93 nm cuando se midió tal cual estaba en el ejemplo de
 20 preparación 2.

(Ejemplo de preparación 5)

25 -Preparación de dispersión de polímero particulado que incluye pigmento amarillo-

Se repitió el procedimiento para la preparación de la dispersión de polímero particulado en el ejemplo de preparación 3 para preparar una dispersión de polímero particulado que incluía pigmento cian excepto por el reemplazo del pigmento por un pigmento amarillo monoazoico (pigmento C.I. amarillo 74). El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) del polímero particulado en la dispersión era de 76 nm cuando se midió tal cual estaba en el ejemplo de
 30 de preparación 2.

(Ejemplo de preparación 6)

35 -Preparación de dispersión de polímero particulado que incluye pigmento de negro de carbón-

Se repitió el procedimiento para la preparación de la dispersión de polímero particulado en el ejemplo de preparación 3 para preparar una dispersión de polímero particulado que incluía pigmento cian excepto por el reemplazo del pigmento por un negro de carbón (FW100, de Degussa AG). El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) del polímero particulado en la dispersión era de 104 nm cuando se midió tal cual estaba en el ejemplo de
 40 preparación 2.

(Ejemplo de preparación 7)

45 -Preparación de dispersión tensioactiva de pigmento amarillo-

(1) Pigmento amarillo monoazoico (pigmento C.I. amarillo 74 de Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) ... 30,0 partes

50 (2) Fenil éter de polioxietileno-estireno (tensioactivo no iónico Noigen EA-177 que tiene un valor de HLB de 15,7 de Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.) ... 10,0 partes

(3) Agua sometida a intercambio iónico ... 60,0 partes

55 Se disolvió el tensioactivo (2) especificado anteriormente en el agua sometida a intercambio iónico (3) seguido por mezclado con el pigmento (1) especificado anteriormente. De manera posterior a una hidratación suficiente, se dispersó el material resultante con un dispersador de tipo húmedo (de tipo Dyno-Mill KDL A de WAB AG) en el que se cargaron perlas de zircona que tenían un diámetro de 0,5 mm a 2.000 rpm durante 2 h obteniéndose una dispersión de pigmento primaria. Entonces, se añadieron a la misma 4,26 partes de resina de poliuretano hidrosoluble (Takelac W-5661 de Mitsui Chemicals, Inc., que tenía un componente eficaz del 35,2% en peso, un índice de acidez de 40 mg de KOH/g y un peso molecular promedio en peso de 18.000) seguido por suficiente agitación para obtener una dispersión tensioactiva de pigmento amarillo. El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) del pigmento en la dispersión era de 62 nm cuando se midió tal cual estaba en el ejemplo de
 60 preparación 2.

65

(Ejemplo de preparación 8)

-Preparación de dispersión tensioactiva de pigmento magenta-

5 (1) Pigmento de quinacridona (pigmento C.I. rojo 122 de Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) ... 30,0 partes

(2) β -Naftil éter de polioxietileno (tensioactivo no iónico RT-100 de Takemoto Oil & Fat Co., Ltd., que tiene un valor de HLB de 18,5) ... 10,0 partes

10 (3) Agua sometida a intercambio iónico ... 60,0 partes

Se disolvió el tensioactivo (2) especificado anteriormente en el agua sometida a intercambio iónico (3) seguido por mezclado con el pigmento (1) especificado anteriormente. De manera posterior a una hidratación suficiente, se dispersó el material resultante con un dispersador de tipo húmedo (de tipo Dyno-Mill KDL A de WAB AG) en el que se cargaron perlas de zircona que tenían un diámetro de 0,5 mm a 2.000 rpm durante 2 h obteniéndose una dispersión de pigmento primaria. Entonces, se añadieron a la misma 7,14 partes de componente hidrosoluble de un copolímero de estireno-(met)ácido acrílico hidrosoluble (JC-05 de Seiko PMC Corp., que tenía un componente eficaz del 21% en peso, un índice de acidez de 170 mg de KOH/g y un peso molecular promedio en peso de 16.000) seguido por suficiente agitación para obtener una dispersión tensioactiva de pigmento amarillo. El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) del pigmento en la dispersión era de 83 nm cuando se midió tal cual estaba en el ejemplo de preparación 2.

(Ejemplo de preparación 9)

25 -Preparación de dispersión tensioactiva de pigmento cian-

(1) Pigmento de ftalocianina (pigmento C.I. azul 15:3 de Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) ... 30,0 partes

(2) Fenil éter de polioxietileno-estireno (un tensioactivo no iónico de Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd., Noigen EA-177 que tiene un valor de HLB de 15,7) ... 10,0 partes

35 (3) Agua sometida a intercambio iónico ... 60,0 partes

Se disolvió el tensioactivo (2) especificado anteriormente en el agua sometida a intercambio iónico (3) seguido por mezclado con el pigmento (1) especificado anteriormente. De manera posterior a una hidratación suficiente, se dispersó el material resultante con un dispersador de tipo húmedo (de tipo Dyno-Mill KDL A de WAB AG) en el que se cargaron perlas de zircona que tenían un diámetro de 0,5 mm a 2.000 rpm durante 2 h obteniéndose una dispersión de pigmento primaria. Entonces, se añadieron a la misma 7,51 partes de la disolución acuosa de compuesto polimérico hidrosoluble A preparada en el ejemplo de preparación 1 y 2,51 partes de una resina de poliéster hidrosoluble (Nichigo POLYESTER W-0030 de The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd., que tenía un componente eficaz del 29,9% en peso, un índice de acidez de 100 mg de KOH/g y un peso molecular promedio en peso de 7.000) seguido por suficiente agitación para obtener una dispersión tensioactiva de pigmento amarillo. El diámetro de partícula promedio en volumen (D50) del pigmento en la dispersión era de 78 nm cuando se midió tal cual estaba en el ejemplo de preparación 2.

(Ejemplos de producción 1 a 31)

50 -Producción de tintas 1 a 31-

En primer lugar, como muestran las tablas 1-1 a 1-5, se mezclaron un disolvente orgánico hidrosoluble [los compuestos que tienen las fórmulas (I) a (IV), el compuesto de amida que tiene la fórmula (I-2), alquilalcanodiol, poliol], un penetrante, un tensioactivo, un agente imputrescible y agua y se agitaron durante 1 hora de modo que se mezclasen uniformemente. Además, dependiendo del líquido de la mezcla, se añadió una resina hidrodispersable, y se agitaron durante 1 hora, seguido por adición de la dispersión de pigmento, un agente desespumante y un agente de ajuste del pH al líquido de la mezcla y agitación durante 1 hora. Se filtró esta dispersión a presión a través de un filtro de membrana de poli(fluoruro de vinilideno) que tenía un diámetro de poro promedio de 5,0 μ m para retirar las partículas gruesas y partículas extrañas de la misma, para producir de ese modo cada una de las tintas 1 a 31.

Tabla 1-1

	Componente (% en peso)	Tinta 1
Dispersión de pigmento	Ejemplo de preparación 2	-
	Ejemplo de preparación 3	-

ES 2 523 292 T3

	Ejemplo de preparación 4	-	
	Ejemplo de preparación 5	-	
	Ejemplo de preparación 6	50,00	
	Ejemplo de preparación 7	-	
	Ejemplo de preparación 8	-	
	Ejemplo de preparación 9	-	
Resina hidrodispersable	Emulsión de resina acrílica-de silicona	-	
	Emulsión de poliuretano	-	
Disolvente orgánico hidrosoluble	Fórmulas (I) a (IV)	Compuesto que tiene la fórmula (I-3)	10,00
		Compuesto que tiene la fórmula (II-2)	-
		Compuesto que tiene la fórmula (III-2)	10,00
		Compuesto que tiene la fórmula (IV-6)	-
	Compuesto de amida que tiene la fórmula (I-2)		-
	Alquilalcanodiol	2-etil-1,3-hexanodiol	-
		2-metil-1,3-butanodiol	-
		3-metil-1,3-butanodiol	-
		3-metil-1,5-pentanodiol	-
	Poliol	Propilenglicol	-
Glicerina		10,00	
1,3-butanodiol		10,00	
Penetrante	2-etil-1,3-hexanodiol	2,00	
	2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol	-	
Tensioactivo	KF-643	-	
	ZONYL FS-300	2,50	
	SOFTANL EP-7025	-	
Agente imputrescible	Proxel GXL	0,05	
Agente desespumante	Agente desespumante de silicona KM-72F	0,10	
Agente de ajuste del pH	2-amino-2-etil-1,3-propanodiol	0,3	
	Agua pura	Resto	
	Total (% en peso)	100	

Tabla 1-2

Tinta 2	Tinta 3	Tinta 4	Tinta 5	Tinta 6	Tinta 7	Tinta 8	Tinta 9	Tinta 10
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	33,33	33,33	33,33	33,33	-	-
-	-	-	-	-	-	-	33,33	33,33
50,00	50,00	50,00	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	20,00	30,00
-	10,00	-	-	-	-	-	-	-
10,00	-	-	10,00	10,00	10,00	10,00	-	-
-	-	10,00	-	-	-	-	10,00	5,00
5,00	10,00	10,00	-	-	5,00	5,00	5,00	5,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	15,00	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,00	15,00	15,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
10,00	-	-	15,00	15,00	15,00	-	15,00	-
2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	-	1,00
-	-	-	-	2,00	-	-	2,00	1,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,50	2,50	2,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

ES 2 523 292 T3

0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Resto								
100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 1-3

Tinta 11	Tinta 12	Tinta 13	Tinta 14	Tinta 15	Tinta 16	Tinta 17	Tinta 18	Tinta 19
-	30,00	-	-	-	-	-	25,00	25,00
53,33	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	50,00	-	-	-
-	-	13,90	-	-	-	-	-	-
-	-	-	28,57	-	-	-	-	-
-	-	-	-	14,67	-	14,67	-	-
-	-	5,38	5,38	5,38	-	-	5,38	5,38
-	-	-	-	-	-	4,44	-	-
10,00	12,50	15,00	7,50	7,50	3,00	10,00	11,50	10,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
7,50	-	10,00	-	-	5,00	3,00	10,00	10,00
-	10,00	-	10,00	10,00	-	-	-	-
6,00	7,50	10,00	5,00	5,00	5,00	50,00	8,50	11,50
10,00	-	-	-	-	-	-	-	-
-	15,00	-	-	-	10,00	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	20,00	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	15,00	10,00	8,00	12,00
-	-	-	14,00	17,00	-	-	-	-
2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	1,00
-	-	-	-	-	-	2,00	-	-
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	2,50	-	1,25	1,25
-	-	-	-	-	-	0,50	-	-
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Resto								
100	100	100	100	100	100	100	100	100

5

Tabla 1-4

Tinta 20	Tinta 21	Tinta 22	Tinta 23	Tinta 24	Tinta 25	Tinta 26	Tinta 27	Tinta 28
18,67	-	-	-	26,67	30,00	-	-	-
-	-	5,00	-	-	-	-	-	-
-	3,00	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
16,00	-	-	50,00	-	-	55,33	50,00	50,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	24,11	-	-	-	-	-	-
-	14,89	-	-	-	-	-	-	-
2,69	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,50	11,50	8,50	-	-	-	-	10,00	-
-	-	-	-	-	-	-	-	10,00
10,00	12,50	10,00	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
11,50	10,00	10,00	-	10,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	7,50	7,50	27,50	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

ES 2 523 292 T3

-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	5,00	-	-
10,00	10,00	10,00	17,50	20,00	30,00	-	20,00	20,00
-	-	-	17,50	7,5	15,00	10,00	17,50	17,50
2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	-	2,00	2,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	1,00	-	-
1,25	1,25	1,25	2,50	2,50	1,25	-	2,50	2,50
-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Resto								
100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 1-5

Tinta 29	Tinta 30	Tinta 31
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
50,00	50,00	50,00
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
10,00	-	-
-	10,00	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	22,00
-	-	-
-	-	-
20,00	20,00	22,00
17,50	17,50	-
2,00	2,00	2,00
-	-	-
-	-	-
2,50	2,50	2,50
-	-	-
0,05	0,05	0,05
0,10	0,10	0,10
0,3	0,3	0,3
Resto	Resto	Resto
100	100	100

5 * Emulsión de resina acrílica-de silicona: POLYSOL ROY6312 de SHOWA HIGHPOLYMER CO., LTD, que tiene un contenido de sólidos del 37,2% en peso, un diámetro de partícula promedio en volumen de 171 nm y una temperatura de formación de película mínima (MFT) de 20°C.

10 * Emulsión de poliuretano: HYDRAN APX-101H de DIC Corporation, que tiene un contenido de sólidos del 45%, un diámetro de partícula promedio en volumen de 148 nm y una temperatura de formación de película mínima (MFT) de 20°C.

15 * KF-543: compuesto de silicona modificado con poliéter de Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., que tiene un componente del 100% en peso.

* ZONYL FS-300: perfluoroalquil éter de polioxietileno de E.I. du Pont de Nemours & Company, que tiene un

componente del 40% en peso.

* SOFTANOL EP-7025: alquil éter de polioxialquileno de Nippon Shokubai Co., Ltd., que tiene un componente del 100% en peso.

* Proxel GXL: agente imputrescible que contiene 1,2-bencisotiazolin-3-ona como componente principal de Avecia Inc., que tiene un componente del 20% en peso, que incluye dipropilenglicol.

* KM-72F: un agente desespumante de silicona autoemulsionable de Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., que tiene un componente del 100% en peso.

Obsérvese que las tablas 1-2, 1-3, 1-4 y 1-5 son continuaciones a la derecha de las tablas 1-1, 1-2, 1-3 y 1-4 respectivamente. A continuación, se evaluó cada una de las tintas preparadas 1 a 31 de los ejemplos de producción 1 a 31 en cuanto a sus propiedades físicas según los siguientes métodos de evaluación. Se muestran los resultados en la tabla 2.

<Viscosidad>

Se midió la viscosidad de la tinta a 25°C por medio de un viscosímetro RE-80L de TOKI SANGYO CO., LTD.

<pH>

Se midió el pH de la tinta a 25°C por medio de un pHmetro HM-30R de TOA-DKK CORPORATION.

<Tensión superficial estática>

Se midió la tensión superficial estática de la tinta a 25°C por medio de un tensiómetro de superficie automático CBVP-Z de Kyowa Interface Science Co., Ltd.

Tabla 2

	Propiedades iniciales		
	Viscosidad (MPa·s)	pH	Tensión superficial estática (mN/m)
Tinta 1	16,5	9,5	24,6
Tinta 2	13,6	9,3	24,2
Tinta 3	13,8	9,6	24,1
Tinta 4	17,5	9,7	26,5
Tinta 5	17,2	9,4	25,7
Tinta 6	17,8	9,4	25,2
Tinta 7	15,6	9,7	24,7
Tinta 8	17,2	9,6	24,8
Tinta 9	18,7	9,8	27,6
Tinta 10	15,9	9,7	26,4
Tinta 11	18,3	9,5	22,8
Tinta 12	19,0	9,4	22,4
Tinta 13	19,5	9,7	23,1
Tinta 14	15,9	9,7	23,7
Tinta 15	16,2	9,7	23,8
Tinta 16	8,8	9,4	23,6
Tinta 17	18,1	9,7	32,2
Tinta 18	7,7	9,7	24,7
Tinta 19	8,2	9,6	24,9
Tinta 20	8,1	9,5	25,4
Tinta 21	9,5	9,4	24,5
Tinta 22	7,5	9,4	24,6
Tinta 23	8,4	9,1	25,4
Tinta 24	10,9	9,3	25,7
Tinta 25	20,5	9,2	26,8
Tinta 26	26,7	9,3	22,9
Tinta 27	13,5	9,5	25,2
Tinta 28	15,9	9,6	25,3
Tinta 29	16,2	9,4	25,2
Tinta 30	17,0	9,3	25,5
Tinta 31	15,1	9,8	25,4

<Preparación del líquido de pretratamiento>

(Ejemplos de preparación de líquido de pretratamiento 1 a 9)

5

Se preparó cada uno de los líquidos de pretratamiento de la manera descrita a continuación.

10

En primer lugar, se agitaron los materiales respectivos mostrados en las tablas 3-1 y 3-2 durante 1 h, obteniéndose de ese modo una mezcla uniforme. Entonces se sometió la mezcla resultante a filtración a presión usando un filtro de membrana de poli(fluoruro de vinilideno) que tenía un diámetro de poro promedio de 5,0 µm para retirar partículas extrañas tales como materias insolubles, preparando de ese modo cada líquido de pretratamiento de los ejemplos de preparación 1 a 9.

Tabla 3

Componente (% en peso)		1
Ácido orgánico alifático hidrosoluble	Ácido L-láctico (grupo carboxilo: 1)	5,00
	Ácido L(+)-tartárico (grupo carboxilo: 2)	-
	Ácido DL-málico (grupo carboxilo: 2)	-
Compuesto de monoamina orgánico hidrosoluble	3-amino-1-propanol	-
	2-amino-2-etil-1,3-propanodiol	6,61
	N,N-dietanolamina	-
Compuesto de sal de metal inorgánico	Sulfato de magnesio	-
	Nitrato de calcio	-
Humectante	3-metil-1,3-butanodiol	-
	Glicerina	15,00
Penetrante	2-etil-1,3-hexanodiol	2,00
Tensioactivo	ZONYL FS-300	-
	FUTARGENT 251	-
	KF-643	-
Agente imputrescible	Proxel GXL	0,05
Agente antiherrumbre	1,2,3-benzotriazol	0,10
Agua pura		Resto
Total (% en peso)		100

15

Tabla 3-1

2	3	4	5	6	7	8	9
-	-	15,00	-	-	-	-	11,76
10,00	-	-	20,00	-	-	-	-
-	15,00	-	-	10,00	-	-	-
10,01	-	-	20,02	-	-	-	-
-	26,66	-	-	17,77	-	-	-
-	-	23,42	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	10,00	-
-	-	-	-	-	10,00	-	-
10,00	15,00	-	5,00	5,00	10,00	20,00	10,00
15,00	10,00	-	20,00	10,00	15,00	10,00	20,00
1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	-	2,00
-	2,50	-	-	2,50	-	-	-
1,00	-	-	1,00	-	1,00	-	0,50
-	-	1,00	-	-	-	-	-
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Resto							
100	100	100	100	100	100	100	100

20

* Ácido L-láctico: de TOKYO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD., que tiene una pureza del 85% o mayor y 3 átomos de carbono.

* Ácido L(+)-tartárico: de KANTO CHEMICAL CO., INC., que tiene una pureza del 99,5% o mayor y 4 átomos de carbono.

* FUTARGENT 251: Fluorotensioactivo que contiene grupo perfluoroalqueno ramificado de NEOS COMPANY LIMITED y que tiene un componente eficaz del 100% en peso.

5 Se evaluó cada uno de los agentes de pretratamiento preparados de los ejemplos de preparación 1 a 9 en cuanto a sus propiedades físicas según los siguientes métodos de evaluación. Se calculó la razón de la amina orgánica con respecto al ácido orgánico usando la siguiente fórmula. Se muestran los resultados en la tabla 4.

<pH>

10 Se midió el pH de la tinta a 25°C por medio de un pHmetro HM-30R de TOA-DKK CORPORATION.

<Tensión superficial estática>

15 Se midió la tensión superficial estática de la tinta a 25°C por medio de un tensiómetro de superficie automático CBVP-Z de Kyowa Interface Science Co., Ltd.

Razón de amina

$$\text{Razón de amina orgánica con respecto a ácido orgánico} = \frac{\text{El número de moles de compuesto de monoamina orgánica soluble en agua}}{\text{El número de moles de ácido orgánico alifático soluble en agua} \times \text{el número de grupos ácidos contenidos por molécula de ácido orgánico alifático soluble en agua}}$$

Tabla 4

20

	Razón de amina orgánica con respecto a ácido orgánico	pH	Tensión superficial estática (mN/m)
Ejemplo de preparación 1	1,18	8,11	52,6
Ejemplo de preparación 2	1,0	7,41	22,8
Ejemplo de preparación 3	1,0	7,55	22,4
Ejemplo de preparación 4	1,4	8,72	21,6
Ejemplo de preparación 5	1,0	7,69	23,5
Ejemplo de preparación 6	1,0	7,83	24,3
Ejemplo de preparación 7	-	3,01	21,6
Ejemplo de preparación 8	-	7,04	55,2
Ejemplo de preparación 9	0,0	1,80	22,2

(Ejemplos de preparación de líquido de pretratamiento 10 a 20)

25 Se repitieron los procedimientos para preparaciones de los líquidos de pretratamiento en los ejemplos de preparación de líquido de pretratamiento 1 a 9 para preparar los líquidos de pretratamiento de los ejemplos de preparación de líquido de pretratamiento 10 a 20 excepto por el cambio de los materiales por aquéllos mostrados en las tablas 5-1 y 5-2 descritas más adelante. Se prepararon los polímeros catiónicos hidrosolubles A-1 a A-5 tal como sigue.

30 <Preparación de polímero catiónico>

Ejemplo de preparación A-1: Copolímero de clorhidrato de N,N-dimetilalilamina y clorhidrato de N-metildialilamina (razón molar cargada: 0,7:0,3)

35 En un recipiente de reacción de matraz separable de 1 l equipado con un agitador, un termómetro y un condensador de reflujo, se añadieron una disolución acuosa de clorhidrato de N,N-dimetilalilamina al 71,66% en peso (237,58 g (1,4 mol)) y una disolución acuosa de clorhidrato de N-metildialilamina al 60,17% en peso (147,23 g (0,6 mol)) obteniéndose una disolución acuosa que tenía una concentración de monómero del 67,27% en peso. Se calentó esta disolución acuosa hasta 60°. Después de que la temperatura de la disolución acuosa fuese constante, se
40 añadió persulfato de amonio (4,56 g (1,0% molar con relación al monómero)) como iniciador de la polimerización por radicales a la disolución acuosa para iniciar la polimerización. Además, 2 horas después, y 4 horas después de la iniciación de la polimerización, se añadió persulfato de amonio (4,56 g (1,0% molar con relación al monómero)) al sistema de reacción para cada vez. Además, 23 horas después, 24 horas después, 25 horas después, 26 horas después, 27 horas después y 28 horas después de la iniciación de la polimerización, se añadió persulfato de amonio

(9,13 g (2,0% molar con relación al monómero)) al sistema de reacción para cada vez. Después de eso, se continuó adicionalmente con la reacción de polimerización durante 3 horas obteniéndose de ese modo una disolución marrón (ejemplo de producción A-1) de un copolímero de clorhidrato de N,N-dimetilalilamina y clorhidrato de N-metildialilamina (razón molar cargada: 0,7:0,3). El peso molecular promedio en peso del copolímero determinado mediante CPG (cromatografía de permeación en gel) era de 1.800.

Ejemplo de preparación A-2: Copolímero de clorhidrato de N,N-dimetilalilamina y clorhidrato de N-metildialilamina (razón molar cargada: 0,9:0,1)

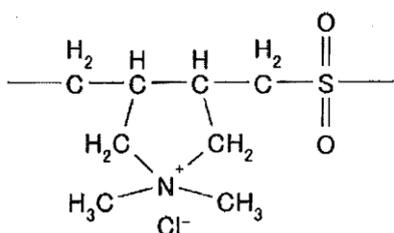
En un recipiente de reacción (el mismo tipo usado en el ejemplo de producción A-1), se añadieron una disolución acuosa de clorhidrato de N,N-dimetilalilamina al 61,54% en peso (533,56 g (2,7 mol)) y una disolución acuosa de clorhidrato de N-metildialilamina al 60,17% en peso (73,62 g (0,3 mol)) obteniéndose una disolución acuosa que tenía una concentración de monómero del 61,37% en peso. Se calentó esta disolución acuosa hasta 60°. Después de que la temperatura de la disolución acuosa fuese constante, se añadió persulfato de amonio (6,85 g (1,0% molar con relación al monómero)) como iniciador de la polimerización por radicales a la disolución acuosa para iniciar la polimerización. Además, 2 horas después y 4 horas después de la iniciación de la polimerización, se añadió persulfato de amonio (6,85 g (1,0% molar con relación al monómero)) al sistema de reacción para cada vez. Además, 23 horas después, 24 horas después, 25 horas después, 26 horas después, 27 horas después, 47 horas después y 48 horas después de la iniciación de la polimerización, se añadió persulfato de amonio (13,69 g (2,0% molar con relación al monómero)) al sistema de reacción para cada vez. Después de eso, se continuó adicionalmente con la reacción de polimerización durante 2 horas obteniéndose de ese modo una disolución marrón (ejemplo de producción A-2) de un copolímero de clorhidrato de N,N-dimetilalilamina y clorhidrato de N-metildialilamina (razón molar cargada: 0,9:0,1). El peso molecular promedio en peso del copolímero determinado mediante CPG (cromatografía de permeación en gel) era de 700.

Ejemplo de preparación A-3: Copolímero de clorhidrato de monoalilamina y clorhidrato de N,N-dimetilalilamina (razón molar cargada: 0,5:0,5)

En un matraz de tres bocas de 300 ml equipado con un agitador, un termómetro y un condensador de reflujo, se cargaron una disolución acuosa de clorhidrato de monoalilamina al 72,11% en peso (64,87 g (0,50 mol)) y una disolución acuosa de clorhidrato de N,N-dimetilalilamina al 60,21% en peso (100,99 g (0,50 mol)), y se añadió agua (13,45 g) obteniéndose una disolución acuosa que tenía una concentración de monómero del 60% en peso. Se calentó esta disolución acuosa hasta 60°C. Después de que la temperatura de la disolución acuosa fuese constante, se añadió diclorhidrato de 2,2-azobis(2-amidinopropano) (8,68 g (3,2% molar con relación al monómero)) como iniciador de la polimerización por radicales a la disolución acuosa para iniciar la polimerización. Además, 24 horas después, 48 horas después y 72 horas después de la iniciación de la polimerización, se añadió diclorhidrato de 2,2-azobis(2-amidinopropano) (8,68 g) al sistema de reacción para cada vez. Después de eso, se continuó adicionalmente con la reacción de polimerización durante 24 horas obteniéndose una disolución de reacción de color amarillo claro. Después de eso, se vertió la disolución de reacción de color amarillo claro resultante en 3 litros de disolvente mixto de acetona-isopropanol (razón en peso: 1:1) para volver a precipitar el copolímero, se filtró a través de un filtro de vidrio, y entonces se lavó suficientemente, seguido por secado a vacío a 60°C durante 48 horas obteniéndose de ese modo una disolución marrón (ejemplo de producción A-3) de un copolímero de clorhidrato de monoalilamina y clorhidrato de N,N-dimetilalilamina (razón molar cargada: 0,5:0,5). El peso molecular promedio en peso del copolímero determinado mediante CPG (cromatografía de permeación en gel) era de 800.

Ejemplo de preparación A-4: Copolímero de clorhidrato de dialildimetilamina-dióxido de azufre

En un matraz de cuatro bocas de 300 ml equipado con un agitador, un termómetro y un condensador de reflujo, se añadieron una disolución de clorhidrato de dialildimetilamina 1 mol//dimetilsulfóxido (100 ml) y una disolución de dióxido de azufre 1 mol//dimetilsulfóxido (100 ml) y se mezclaron, y se añadió azobis-isobutilonitrilo (0,82 g) como iniciador de la polimerización a la mezcla, seguido por polimerización a 40°C durante 24 horas. Se añadió gota a gota la disolución de reacción a metanol para precipitar el copolímero, se filtró a través de un filtro de vidrio, seguido por secado a presión reducida, obteniéndose de ese modo 18 g de un polímero copolimerizado (ejemplo de producción A-4). El peso molecular promedio en peso del copolímero determinado mediante CPG (cromatografía de permeación en gel) (polietilenglicol usado como patrón) era de aproximadamente 3.000. La unidad de repetición de este polímero tiene la siguiente fórmula.



Ejemplo de preparación A-5: Copolímero de cloruro de dialildimetilamonio-acrilamida

5 En un matraz de cuatro bocas de 500 ml equipado con un agitador, un termómetro y un condensador de reflujo, se cargaron una disolución acuosa cloruro de dialildimetilamonio al 60% en peso (134,7 g (0,5 mol)) y agua destilada (176 g), y se ajustó el pH de la mezcla con cloruro hasta de 3 a 4. A continuación, se añadieron a la misma acrilamina (18,3 g (0,25 mol)) e hipofosfito de sodio (3,9 g), y se agitaron a 50°C para disolverse. A continuación, se aumentó la temperatura interna del sistema hasta 60°C, y se añadió al mismo una disolución acuosa de persulfato de amonio al 28,5% en peso (1,7 g). Cuatro horas después, se añadió adicionalmente la disolución acuosa de persulfato de amonio (3,5 g) mientras se mantenía la temperatura interna del sistema a de 60°C a 65°C. Después de 10 eso, se hizo reaccionar el sistema de reacción a 60°C durante 20 horas obteniéndose de ese modo un copolímero de cloruro de dialildimetilamonio-acrilamida (ejemplo de producción A-5). Se determinó el peso molecular promedio en peso del copolímero mediante CPG (cromatografía de permeación en gel) y se encontró que era de 3.000.

15 Tabla 5-1

Componente (% en peso)		10	11
Ácido orgánico-amonio	Lactato de amonio (contenido: 75%)	-	-
	Acetato de amonio (contenido: 97%)	-	-
Polímero catiónico hidrosoluble	A-1	20,00	-
	A-2	-	-
	A-3	-	40,00
	A-4	-	-
	A-5	-	-
	WS-4020	-	-
	SHAROL DM-283P	-	-
Humectante	3-metil-1,3-butanodiol	10,00	10,00
	glicerina	20,00	20,00
Penetrante	2-etil-1,3-hexanodiol	1,00	1,00
Agentes desespumante	2,4,7,9-tetrametildecano-4,7-diol	0,10	0,10
	2,5,8,11-tetrametildodecano-5,8-diol	-	-
	KM-72F	-	-
Tensioactivo fluoroquímico	Compuesto que tiene la fórmula (F-1)-e)	0,20	-
	Compuesto que tiene la fórmula (F-2)	-	0,20
	Compuesto que tiene la fórmula (F-3-1)	-	-
	Compuesto que tiene la fórmula (F-4-1)	-	-
Tensioactivo	SOFTANL EP-7025	-	-
Agente imputrescible	Proxel GXL	0,05	0,05
Agente antiherrumbre	1,2,3-benzotriazol	0,05	0,05
Agua pura		Resto	Resto
Total (% en peso)		100	100

Tabla 5-2

12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	6,67	6,67	-	6,67	6,67	-	-	-
-	-	-	5,15	-	-	10,31	-	-
-	20,00	20,00	-	-	-	-	20,00	-
-	-	-	20,00	20,00	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	33,33	-	-	-
-	-	-	-	-	-	33,33	-	-
40,00	-	-	20,00	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	20,00
20,00	10,00	10,00	10,00	15,00	15,00	15,00	10,00	10,00
10,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,10	0,10	0,10	-	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
0,10	-	-	0,10	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0,20	-	-	0,20	0,20	0,20	-	0,20
-	-	-	0,30	-	-	-	-	-
0,10	-	-	-	-	-	-	-	-

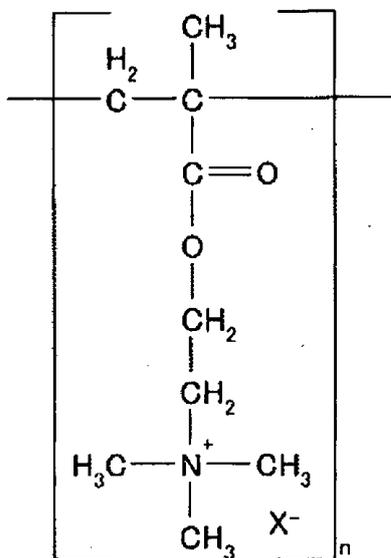
-	-	0,10	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Resto								
100	100	100	100	100	100	100	100	100

* Lactato de amonio: de Kanto Chemical Co., Inc., que tiene una pureza de desde el 73 hasta el 77%.

* Acetato de amonio: de Kanto Chemical Co., Inc., que tiene una pureza del 97% o más.

5 * WS-4020: copolímero de poliamida-epiclorohidrina de SEIKO PMC CORPORATION, que tiene un componente eficaz del 25% en peso.

10 * SHAROLL DM-283P: compuesto de polímero catiónico del tipo de sal de amonio cuaternario de DAI-ICHI KOGYO SEIYAKU CO., LTD., una disolución acuosa que contiene 50% en peso de componente eficaz, que tiene un peso molecular de aproximadamente 28.000 y la siguiente fórmula.



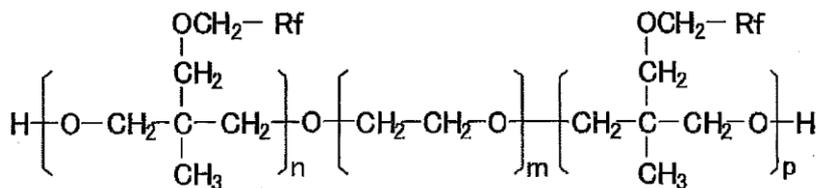
15 X representa un átomo de halógeno y n representa un número entero.

* KM-72F: un agente desespumante de silicona autoemulsionable, fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., un componente del 100% en peso.

20 * Compuesto que tiene la fórmula (F-1)-e: $C_4F_9-CH_2CH(OH)CH_2-(CH_2CH_2O)_{25}-C_{12}H_{25}$

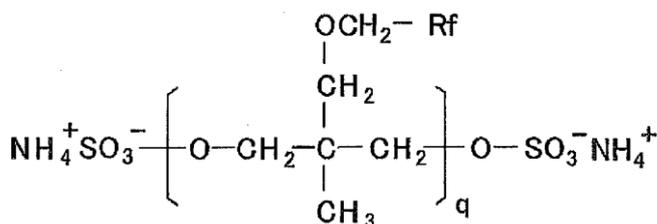
* Compuesto que tiene la fórmula (F-2): $CF_3CF_2(CF_2CF_2)_j-CH_2CH_2O-(CH_2CH_2O)_kH$ en la que j representa 0 o un número entero de desde 1 hasta 10 y k representa 0 o un número entero de desde 1 hasta 40.

25 * Compuesto que tiene la fórmula (F-3-1):



30 en la que Rf representa $-CF_3$ o $-CF_2CF_3$, n representa un número entero de desde 1 hasta 4, m representa un número entero de desde 6 hasta 25 y p representa un número entero de desde 1 hasta 4.

* Compuesto que tiene la fórmula (F-3-1):



en la que Rf representa -CF₃ o -CF₂CF₃ y q representa un número entero de desde 1 hasta 6.

5 Se midieron el pH y la tensión superficial estática de los agentes de pretratamiento 10 a 20 como se hizo con los agentes de pretratamiento 1 a 9. Se muestran los resultados en la tabla 6.

Tabla 6

	pH	Tensión superficial estática (mN/m)
Ejemplo de preparación 10	6,44	20,6
Ejemplo de preparación 11	5,78	20,8
Ejemplo de preparación 12	5,19	25,7
Ejemplo de preparación 13	6,43	20,7
Ejemplo de preparación 14	6,45	26,2
Ejemplo de preparación 15	6,96	20,9
Ejemplo de preparación 16	6,24	21,4
Ejemplo de preparación 17	5,98	20,5
Ejemplo de preparación 18	6,28	20,7
Ejemplo de preparación 19	6,17	30,9
Ejemplo de preparación 20	4,89	20,9

10 <Formación de imágenes>

-Procedimiento de pretratamiento-

15 Se revistió cada uno de los líquidos de pretratamiento de los ejemplos de preparación 1 a 20 sobre PPC My Paper de Ricoh company, Ltd. como medio de registro en una cantidad de adherencia mostrada en la tabla 7 mediante un método de revestimiento con cilindros, y entonces se secó de manera natural. No se revistieron los líquidos de pretratamiento en los ejemplos comparativos 1 a 10.

20 Se midió My Paper como se hizo con los papeles de registro (1) a (5) mencionados después. Se transfirió el agua pura al mismo en una cantidad de 12,2 ml/m² a un tiempo de contacto de 100 ms cuando se midió mediante un absorciómetro de líquido de barrido dinámico.

-Procedimiento de formación de imágenes

25 En un entorno ajustado en el que la temperatura era de 23±0,5°C y la humedad relativa era del 50±5%, en una impresora por chorro de tinta IPSIO GXe-5500 de Ricoh Company, Ltd., se cambió la tensión de excitación de un elemento piezoeléctrico de modo que expulsara de manera uniforme una tinta y para hacer que la tinta se adhiriese en la misma cantidad a un medio de registro. A continuación, se ajustó el modo de impresión de la impresora por chorro de tinta a "Plain Paper-Fast" (papel normal-rápido) para formar una imagen.

Tabla 7

	Procedimiento de pretratamiento		Procedimiento de formación de imágenes
	Líquido de pretratamiento	Cantidad de adherencia en húmedo	Tinta
Ejemplo 1	Ejemplo de preparación 1	1,6 g/m ²	Ejemplo de producción 1
Ejemplo 2	Ejemplo de preparación 2	1,6 g/m ²	Ejemplo de producción 2
Ejemplo 3	Ejemplo de preparación 3	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 3
Ejemplo 4	Ejemplo de preparación 4	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 4
Ejemplo 5	Ejemplo de preparación 5	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 5
Ejemplo 6	Ejemplo de preparación 6	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 6
Ejemplo 7	Ejemplo de preparación 10	1,6 g/m ²	Ejemplo de producción 7
Ejemplo 8	Ejemplo de preparación 11	1,6 g/m ²	Ejemplo de producción 8

Ejemplo 9	Ejemplo de preparación 12	1,6 g/m ²	Ejemplo de producción 9
Ejemplo 10	Ejemplo de preparación 13	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 10
Ejemplo 11	Ejemplo de preparación 14	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 11
Ejemplo 12	Ejemplo de preparación 15	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 12
Ejemplo 13	Ejemplo de preparación 16	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 13
Ejemplo 14	Ejemplo de preparación 17	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 14
Ejemplo 15	Ejemplo de preparación 18	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 15
Ejemplo 16	Ejemplo de preparación 13	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 16
Ejemplo 17	Ejemplo de preparación 13	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 17
Ejemplo 18	Ejemplo de preparación 13	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 18
Ejemplo 19	Ejemplo de preparación 13	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 19
Ejemplo 20	Ejemplo de preparación 13	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 20
Ejemplo 21	Ejemplo de preparación 13	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 21
Ejemplo 22	Ejemplo de preparación 13	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 22
Ejemplo 23	Ejemplo de preparación 7	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 18
Ejemplo 24	Ejemplo de preparación 8	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 18
Ejemplo 25	Ejemplo de preparación 9	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 18
Ejemplo 26	Ejemplo de preparación 19	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 18
Ejemplo 27	Ejemplo de preparación 20	0,8 g/m ²	Ejemplo de producción 18
Ejemplo comparativo 1	-	-	Ejemplo de producción 23
Ejemplo comparativo 2	-	-	Ejemplo de producción 24
Ejemplo comparativo 3	-	-	Ejemplo de producción 25
Ejemplo comparativo 4	-	-	Ejemplo de producción 26
Ejemplo comparativo 5	-	-	Ejemplo de producción 27
Ejemplo comparativo 6	-	-	Ejemplo de producción 28
Ejemplo comparativo 7	-	-	Ejemplo de producción 29
Ejemplo comparativo 8	-	-	Ejemplo de producción 30
Ejemplo comparativo 9	-	-	Ejemplo de producción 31
Ejemplo comparativo 10	-	-	Ejemplo de producción 15
Ejemplo comparativo 11	Ejemplo de preparación 13	1,6 g/m ²	Ejemplo de producción 23
Ejemplo comparativo 12	Ejemplo de preparación 13	1,6 g/m ²	Ejemplo de producción 24

Se evacuaron los ejemplos 1 a 27 y los ejemplos comparativos 1 a 12 tal como sigue. Se muestran los resultados en la tabla 8

5 <Densidad de imagen>

Se imprimió un gráfico, en el que se formó un símbolo “■” (imagen cuadrada sólida) de 64 puntos usando MICROSOFT WORD 2000 de Microsoft, en un medio de registro My Paper de Ricoh Company, Ltd., y se midió la densidad de la imagen “■” en la superficie impresa usando X-Rite 939 de X-Rite. Se evaluaron los resultados, basándose en el siguiente criterio de evaluación. Como para el modo de impresión, se cambió el modo “Plain paper-Standard Fast” al modo “No Color Correction” (sin corrección de color) usando un controlador que reside en la impresora.

15 [Criterio de evaluación]

Excelente: 1,3 o mayor en negro, 0,85 o mayor en amarillo, 1,1 o mayor en magenta y 1,1 o mayor en cian.

Buena: 1,25 o mayor pero menor que 1,3 en negro, 0,8 o mayor pero menor que 0,85 en amarillo, 1,05 o mayor pero menor que 1,1 en magenta y 1,05 o mayor pero menor que 1,1 en cian.

20 Regular: 1,15 o mayor pero menor que 1,25 en negro, 0,7 o mayor pero menor que 0,8 en amarillo, 0,95 o mayor

pero menor que 1,05 en magenta y 0,95 o mayor pero menor que 1,05 en cian.

Mala: menor que 1,15 en negro, menor que 0,7 en amarillo, menor que 0,95 en magenta y menor que 0,95 en cian.

5 <Saturación de color>

10 Se imprimió un gráfico formado de la misma manera que la muestra para la prueba mencionada anteriormente para la densidad de imagen, en un medio de registro My Paper de Ricoh Company, Ltd., y se midió la densidad de la imagen "■" en la superficie impresa usando X-Rite 939 de X-Rite. Como para el modo de impresión, se cambió el modo "Plain paper-Standard Fast" al modo "No Color Correction" usando un controlador que reside en la impresora.

15 Entonces, se calcularon los valores obtenidos para la saturación para obtener una razón con respecto a los valores de saturación (amarillo: 91,34, magenta: 74,55, cian: 62,82) del color habitual (color japonés ver. 2), y se evaluaron los resultados basándose en el siguiente criterio de evaluación.

[Criterio de evaluación]

Amarillo: excelente: 0,9 o más; buena: 0,8 o más e inferior a 0,9; mala: inferior a 0,8

20 Magenta: excelente: 0,8 o más; buena: 0,75 o más e inferior a 0,8; mala: inferior a 0,75

Cian: excelente: 0,85 o más; buena: 0,8 o más e inferior a 0,85; mala: inferior a 0,8

25 <Abarquillado>

Se produjo una imagen sólida usando una impresora de cabezal de línea de ensayo en la figura en las siguientes condiciones de impresión, y se midió la cantidad de abarquillado y se evaluó, basándose en el siguiente criterio de evaluación.

30 (1) Impresora de evaluación: Impresora de cabezal de línea de ensayo (figura)

(2) Medios de evaluación: My Paper (PPC) de Ricoh Company, Ltd.

35 (3) Condiciones de impresión: densidad de registro → 300 x 600 dpi, área impresa → 526,3 cm²/A4, cantidad de tinta descargada → 5,6 g/m²

(4) Entorno de evaluación: 23±0,5°C, RH del 50±5%

40 (5) Medición de abarquillado: se midieron las alturas de abarquillado justo hasta después de imprimirse un papel impreso (en 10 s después de descargarse de la impresora) y después de dejarse durante un día. Se puso My Paper de tamaño A4 todavía sobre un escritorio plano con la superficie abarquillada hacia arriba, y se midieron las alturas de las cuatro esquinas del mismo con una escala de clase JIS_1 y se determinó el promedio de las alturas. Cuando el abarquillado era tan grande que el papel se abarquillaba cilíndricamente, se midió el diámetro del mismo.

45 [Criterio de evaluación]

Excelente: inferior a 10 mm

50 Buena: 10 mm o más e inferior a 40 mm

Regular: 40 mm o más

Mala: abarquillado cilíndricamente

55 Se explica la impresora de cabezal de línea de ensayo en la figura. La figura es una vista esquemática que ilustra la configuración interna de la impresora.

60 En un aparato de registro de imágenes A, una bandeja de alimentación de papel 1 incluye una base 5 y una placa de presión 2 y un rotor de papel 4 que alimenta un papel de registro 3 instalado en el mismo. La placa de presión 2 puede rotar alrededor de un eje de rotación instalado en la base 5, y desplazarse por el resorte de placa de presión 6 hasta el rotor de papel 4. Una almohadilla de separación no ilustrada formada de un material que tiene un gran coeficiente de rozamiento tal como una piel artificial está formada en una parte de la placa de presión 2, enfrentada al rotor de papel 4 para impedir la doble alimentación del papel de registro 3. Además, está dispuesta una leva de liberación no ilustrada que libera el contacto entre la placa de presión 2 y el rotor de papel 4.

65

La leva de liberación empuja la placa de presión 2 hacia abajo hasta una posición predeterminada antes de iniciarse la impresión, y se libera el contacto entre la placa de presión 2 y el rotor de papel 4.

5 Cuando se transmite una fuerza de accionamiento desde un rodillo de alimentación 7 mediante un engranaje o similar al rotor de papel 4 y la leva de liberación, la leva de liberación abandona la placa de presión 2 y la placa de presión 2 se eleva para poner en contacto el rotor de papel 4 y el papel de registro 3. Entonces, con la rotación del rotor de papel 4, se toma el papel de registro 2 y se separa uno a uno mediante un trinquete de separación no ilustrado. El rotor de papel 4 rota para alimentar el papel de registro 3 a una platina 10 a través de unas guías de alimentación 8 y 9. El papel de registro 3 pasa entre las guías de alimentación 8 y 9 y se alimenta al rodillo de alimentación 7, y a la platina 10 de ese modo y un rodillo de presión 11. Entonces, se libera el contacto entre el papel de registro 3 y el rotor de papel 4 y se detiene la fuerza de accionamiento desde el rodillo de alimentación 7.

10 Un rotor de alimentación de papel 12 para alimentación manual de papel alimenta el papel de registro 3 en una bandeja manual 13 según una señal de orden de registro al rodillo de alimentación 7. El papel de registro 3 alimentado a la platina 10 pasa bajo un cabezal de línea 14.

15 Se ajustan la velocidad de alimentación del papel de registro y un momento de descarga de gotita, basándose en una señal controlada por un circuito eléctrico no ilustrado para formar una imagen deseada.

20 <Estabilidad de descarga>

25 Se imprimieron de manera continua doscientas (200) hojas de un gráfico de imágenes sólidas que tenían una razón de área del 5% por color producidas por Microsoft Word 2000 en tamaño A4 de My Paper de Ricoh Company, Ltd. y se evaluó la alteración de la descarga de tinta por cada boquilla después de la impresión. Como para el modo de impresión, se cambió el modo "Plain paper-Standard Fast" al modo "No Color Correction" usando un controlador que residía en la impresora.

[Criterio de evaluación]

30 Buena: sin alteración

Regular: ligera alteración

35 Mala: alterada o no descargada parcialmente

<Estabilidad en almacenamiento de la tinta>

40 La viscosidad de la tinta antes de almacenarse y después de almacenarse en un recipiente sellado a 70°C durante 7 días usando un viscosímetro RE-550L de TOKI SANGYO CO., LTD. Se evaluó la estabilidad en almacenamiento de la tinta según el siguiente criterio.

Estabilidad en almacenamiento de la tinta (%) = [(viscosidad tras el almacenamiento)/(viscosidad antes del almacenamiento)] x 100

45 [Criterio de evaluación]

Buena: inferior al 100±10%

50 Regular: 100±10% o más e inferior al 100±20%

Mala: 100±20% o más

<Capacidad de fijación de difuminado>

55 Se imprimió un gráfico, en el que se formó un símbolo "■" (imagen cuadrada sólida) de 64 puntos usando MICROSOFT WORD 2000 de Microsoft, en un medio de registro My Paper de Ricoh Company, Ltd. después de pretratarse tal como muestra la tabla 7. Entonces, después de secarse a 23±2°C y 50±15% durante 24 h, se frotó la imagen sólida monocroma en la superficie de impresión hacia atrás y hacia delante 10 veces con algodón n.º 3 (según la norma JIS L0803) unido a un contador de reloj CM-1 usando un adhesivo de doble cara. Se midió la cantidad de tinta transferida desde la imagen sólida a ese algodón usando X-Rite 938. Se eliminó el color original de ese algodón para obtener la densidad. Basándose en la cantidad medida, se obtuvo la densidad de la tinta transferida en el algodón y se evaluó basándose en el siguiente criterio de evaluación.

65 [Criterio de evaluación] ... modo "Plain Paper-Fast"

Excelente: inferior a 0,01

Buena: 0,01 o más e inferior a 0,025

5 Regular: 0,025 o más e inferior a 0,05 (nivel utilizable en la práctica)

Mala: 0,05 o más

Tabla 8

10

	Densidad de imagen	Saturación de color	Abarquillado		Estabilidad de descarga	Estabilidad en almacenamiento	Capacidad de fijación de difuminado
			Justo después de imprimirse	Un día después de imprimirse			
Ejemplo 1	Excelente	-	Bueno	Excelente	Regular	Regular	Buena
Ejemplo 2	Buena	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 3	Buena	-	Bueno	Excelente	Buena	Regular	Excelente
Ejemplo 4	Excelente	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 5	Buena	Buena	Bueno	Excelente	Regular	Buena	Excelente
Ejemplo 6	Buena	Excelente	Bueno	Excelente	Regular	Buena	Excelente
Ejemplo 7	Buena	Excelente	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 8	Buena	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 9	Regular	Buena	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 10	Buena	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 11	Buena	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 12	Buena	-	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Regular
Ejemplo 13	Buena	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 14	Buena	Excelente	Bueno	Excelente	Regular	Buena	Excelente
Ejemplo 15	Buena	Buena	Bueno	Excelente	Regular	Buena	Excelente
Ejemplo 16	Excelente	-	Regular	Bueno	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 17	Buena	Excelente	Regular	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 18	Excelente	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 19	Excelente	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 20	Excelente	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 21	Buena	Excelente	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 22	Buena	Excelente	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 23	Excelente	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Regular
Ejemplo 24	Excelente	-	Regular	Excelente	Buena	Buena	Regular
Ejemplo 25	Excelente	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Buena
Ejemplo 26	Buena	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo 27	Regular	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo comparativo 1	Buena	-	Malo	Bueno	Buena	Buena	Buena
Ejemplo comparativo 2	Buena	-	Malo	Bueno	Buena	Buena	Regular
Ejemplo comparativo 3	Excelente	-	Malo	Bueno	Regular	Regular	Regular
Ejemplo comparativo 4	No evaluable	No evaluable	No evaluable	No evaluable	Mala	Mala	No evaluable
Ejemplo comparativo 5	Buena	-	Malo	Bueno	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo comparativo 6	Buena	-	Malo	Bueno	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo comparativo 7	Buena	-	Malo	Bueno	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo comparativo 8	Buena	-	Malo	Bueno	Mala	Regular	Buena
Ejemplo comparativo 9	Regular	-	Bueno	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Ejemplo comparativo 10	Mala	Mala	Bueno	Excelente	Regular	Buena	Excelente
Ejemplo comparativo 11	Excelente	-	Malo	Bueno	Buena	Buena	Buena
Ejemplo comparativo 12	Excelente	-	Malo	Bueno	Buena	Buena	Mala

* "-" significa que no puede medirse

Ejemplos 28 a 30 y ejemplos comparativos 13 y 14

Papel de registro (1): Aurora Coat que tiene un peso de 104,7 g/m² de Nippon Paper Industries Co., Ltd.

Papel de registro (2): POD Gloss Coat Paper que tiene un peso de 100 g/m² de Oji Paper Co., Ltd.

Papel de registro (3): Space Dx (papel para huecograbado) que tiene un peso de 56,5 g/m² de Nippon Paper Industries Co., Ltd.

Papel de registro (4): Super Fine Paper (papel con revestimiento mate para impresión por chorro de tinta) de Seiko Epson Corp.

Papel de registro (5): Lumirror U10 de Toray Industries, Inc., que tiene un grosor de 100 μm (película de poliéster transparente)

<Medición de la cantidad de transferencia de agua pura mediante absorciómetro de líquido de barrido dinámico >

Se midió la cantidad de transferencia de agua pura a la superficie que tenía una capa revestida de cada uno de los papeles de registro (1) a (5). Concretamente, se midió la curva de absorción del agua pura mediante un absorciómetro de líquido de barrido dinámico (de tipo K350 serie D de KYOWA CO., LTD.). Se formó un diagrama de la cantidad de transferencia (ml/m²) y la raíz cuadrada (ms) y se determinó la cantidad de transferencia después de un tiempo específico mediante interpolación.

Tabla 9

		Cantidad de transferencia de agua pura	
		Tiempo de contacto 100 ms	Tiempo de contacto 400 ms
Ejemplo 28	Papel de registro (1)	2,8	3,4
Ejemplo 29	Papel de registro (2)	3,1	3,5
Ejemplo 30	Papel de registro (3)	9,9	21,5
Ejemplo comparativo 13	Papel de registro (4)	41,0	44,8
Ejemplo comparativo 14	Papel de registro (5)	0,1	0,1

Se revistió el líquido de pretratamiento del ejemplo de preparación 13 sobre la superficie revestida de cada uno de los siguientes papeles de medios de registro (1) a (5) mediante un método de revestimiento con cilindros en una cantidad de 1,6 g/m² y se secó de manera natural. Además, se usó la tinta del ejemplo de producción 18 para evaluar la calidad de imagen. Se muestran los resultados en la tabla 10.

<Densidad de imagen>

Se imprimió un gráfico, en el que se formó un símbolo “■” (imagen cuadrada sólida) de 64 puntos usando MICROSOFT WORD 2000 de Microsoft, sobre la superficie revestida de cada uno de los siguientes papeles de medios de registro (1) a (5) después de pretratarse tal como muestra la tabla 7. Entonces, se midió la densidad de la imagen “■” en la superficie impresa usando X-Rite 939 de X-Rite. Se evaluaron los resultados, basándose en el siguiente criterio de evaluación. Como para el modo de impresión, se cambió el modo “Gloss Paper-Fine” al modo “No Color Correction” usando un controlador que residía en la impresora.

[Criterio de evaluación]

Excelente: 2,0 o mayor en negro, 1,25 o mayor en amarillo, 2,0 o mayor en magenta y 2,0 o mayor en cian.

Buena: 1,9 o mayor pero menor que 2,0 en negro, 1,2 o mayor pero menor que 1,25 en amarillo, 1,9 o mayor pero menor que 2,0 en magenta y 1,9 o mayor pero menor que 2,0 en cian.

Regular: 1,8 o mayor pero menor que 1,9 en negro, 1,15 o mayor pero menor que 1,2 en amarillo, 1,8 o mayor pero menor que 1,9 en magenta y 1,8 o mayor pero menor que 1,9 en cian.

Mala: menor que 1,8 en negro, menor que 1,15 en amarillo, menor que 1,8 en magenta y menor que 1,8 en cian.

<Formación de perlas>

Se observó visualmente el grado de formación de perlas en la parte de imagen sólida en negro de cada imagen. Se realizó la evaluación usando una muestra de calidad (rango: mala 1,0 a 5,0 buena).

<Marca de espuela>

Se observó visualmente el grado de la marca de espuela (contaminación de tipo *offset*) de la parte de imagen sólida en negro con respecto al fondo de cada impresión de imagen para evaluar mediante el siguiente criterio.

- 5 1,0: claramente visible
- 2,0: ligeramente visible
- 3,0: sin contaminación

10 < Rizado.

15 Se imprimió un gráfico, en el que se formó un símbolo “■” (3 imágenes cuadradas sólidas) de 3 cm x 15 cm usando MICROSOFT WORD 2000 de Microsoft, sobre la superficie revestida de cada uno de los siguientes papeles de medios de registro (1) a (5) después de pretratarse tal como muestra la tabla 7. Se observó visualmente el rizado justo después de que se imprimiese una imagen con la tinta y se evaluó si se transfería el papel impreso sin problemas mediante el siguiente criterio de evaluación.

20 Como para el modo de impresión, se cambió el modo “Gloss Paper-Fine” al modo “No Color Correction” usando un controlador que residía en la impresora.

[Criterio de evaluación]

- 25 Excelente: sin rizado (sin problemas en la transferencia)
- Bueno: ligero rizado (sin problemas en la transferencia)
- Regular: rizado (problemas en la transferencia)
- Malo: enorme rizado (graves problemas en la transferencia)

30 <Brillo>

35 Se imprimió un gráfico, en el que se formó un símbolo “■” (imagen cuadrada sólida) de 64 puntos usando MICROSOFT WORD 2000 de Microsoft, sobre la superficie revestida de cada uno de los siguientes papeles de medios de registro (1) a (5) después de pretratarse tal como muestra la tabla 7. Entonces, se midió el brillo a 60° de la imagen “■” en la superficie impresa usando un medidor de brillo 4501 de BYK Gardener, Inc. Se evaluaron los resultados, basándose en el siguiente criterio de evaluación. Como para el modo de impresión, se cambió el modo “Gloss Paper-Fine” al modo “No Color Correction” usando un controlador que residía en la impresora.

40 [Criterio de evaluación]

- 45 Excelente: 50 o más
- Bueno: 30 o más e inferior a 50
- Regular: 15 o más e inferior a 30
- Malo: inferior a 15

50 <Capacidad de fijación de difuminado>

55 Se imprimió un gráfico, en el que se formó un símbolo “■” (imagen cuadrada sólida) de 64 puntos usando MICROSOFT WORD 2000 de Microsoft, sobre la superficie revestida de cada uno de los siguientes papeles de medios de registro (1) a (5) después de pretratarse tal como muestra la tabla 7.

60 Entonces, después de secarse a 23±2°C y 50±15% durante 24 h, se frotó la imagen sólida monocroma en la superficie de impresión hacia atrás y hacia delante 10 veces con algodón n.º 3 (según la norma JIS L0803) unido a un contador de reloj CM-1 usando un adhesivo de doble cara. Se midió la cantidad de tinta transferida desde la imagen sólida a ese algodón usando X-Rite 938. Se eliminó el color original de ese algodón para obtener la densidad. Basándose en la cantidad medida, se obtuvo la densidad de la tinta transferida en el algodón y se evaluó basándose en el siguiente criterio de evaluación.

[Criterio de evaluación] ... modo “Gloss Paper-Fine” (papel con brillo-fino)

- 65 Excelente: inferior a 0,05

Buena: 0,05 o más e inferior a 0,1

Regular: 0,1 o más e inferior a 0,15 (nivel utilizable en la práctica)

Mala: 0,15 o más

5

Tabla 10

		Densidad de imagen	Formación de perlas	Marca de espuela	Rizado	Brillo	Capacidad de fijación de difuminado
Ejemplo 28	Papel de registro (1)	Excelente	5,0	3,0	Bueno	Bueno	Regular
Ejemplo 29	Papel de registro (2)	Excelente	5,0	3,0	Bueno	Regular	Buena
Ejemplo 30	Papel de registro (3)	Buena	5,0	3,0	Regular	Regular	Buena
Ejemplo comparativo 13	Papel de registro (4)	Mala	5,0	3,0	Bueno	Malo	Buena
Ejemplo comparativo 14	Papel de registro (5)	No puede medirse	1,0	1,0	Excelente	No puede medirse	Mala

10

Habiéndose descrito ahora completamente la invención, resultará evidente para un experto habitual en la técnica que pueden realizarse muchos cambios y modificaciones a la misma sin apartarse del espíritu y alcance de la invención tal como se expone en la misma.

15

REIVINDICACIONES

1. Método de formación de imágenes, que comprende:

5 aplicar un líquido de pretratamiento sobre la superficie de un medio de registro; y

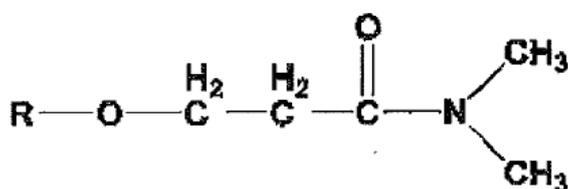
aplicar una tinta para impresión por chorro de tinta que comprende un colorante, un disolvente orgánico hidrosoluble, un tensioactivo y agua sobre la superficie a la que se aplicó el líquido de pretratamiento,

10 en el que el disolvente orgánico hidrosoluble comprende:

al menos un poliol que comprende un contenido en agua en equilibrio en una cantidad no inferior al 30% en peso a 23°C y HR del 80%;

15 un compuesto de amida que tiene la siguiente fórmula (I); y

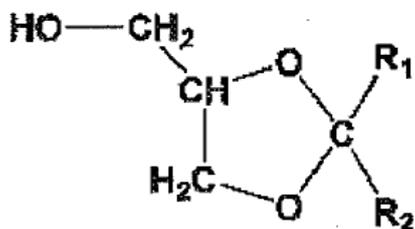
al menos uno de los compuestos que tienen las siguientes fórmulas (II) a (IV),



(I)

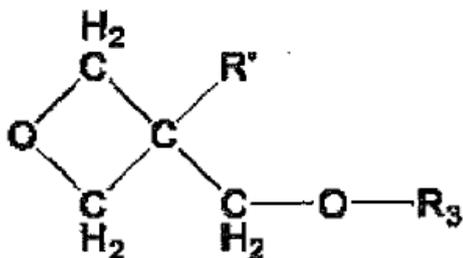
20

en la que R representa un grupo alquilo que tiene de 4 a 6 átomos de carbono,



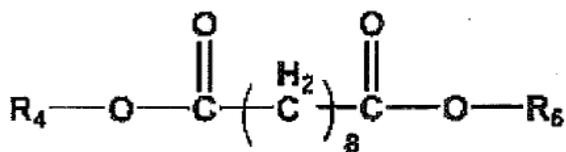
(II)

25 en la que R₁ representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono, y R₂ representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono,



(III)

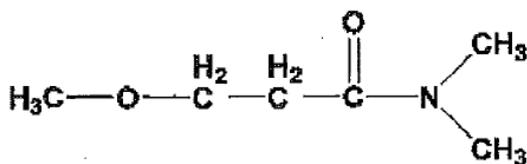
30 en la que R' representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono; y R₃ representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo alquilo cíclico o un anillo aromático, y



(IV)

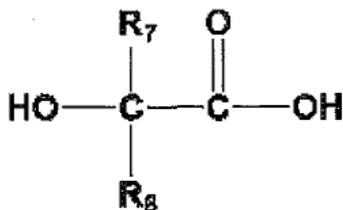
en la que R₄ y R₅ representan un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, respectivamente, y en el que se transfiere agua pura al medio de registro en una cantidad de desde 1 hasta 15 ml/m² cuando se mide mediante un absorciómetro de líquido de barrido dinámico a un tiempo de contacto de 100 ms.

2. Método de formación de imágenes según la reivindicación 1, en el que el disolvente orgánico hidrosoluble comprende además un compuesto de amino que tiene la siguiente fórmula (I-2):



(I-2).

3. Método de formación de imágenes según la reivindicación 1 ó 2, en el que el líquido de pretratamiento comprende al menos un ácido orgánico alifático hidrosoluble seleccionado del grupo que consiste en compuestos que tienen la siguiente fórmula (V):

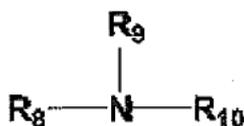


(V)

en la que R₆ representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo sustituido con un grupo carboxilo ; y R₇ representa un grupo metilo, un grupo metilo sustituido con un grupo carboxilo o un grupo metilo sustituido con un grupo hidroxilo y un grupo carboxilo.

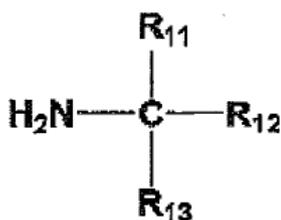
4. Método de formación de imágenes según la reivindicación 3, en el que el líquido de pretratamiento comprende además un compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble.

5. Método de formación de imágenes según la reivindicación 3 ó 4, en el que el compuesto de monoamina orgánica hidrosoluble es un elemento seleccionado del grupo que consiste en compuestos que tienen la fórmula (VI) o (VII):



(VI)

en la que R⁸, R⁹ y R¹⁰ representan independientemente un átomo de hidrógeno, un grupo alcoxilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo hidroxietilo o un grupo hidroxipropilo, excluyendo un caso en el que todos de R⁸, R⁹ y R¹⁰ son átomos de hidrógeno;

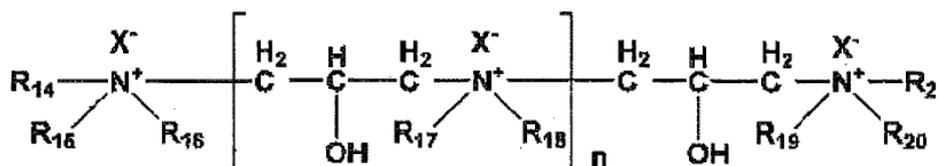


(VII)

en la que R¹¹ representa un grupo hidroximetilo; R¹² representa un grupo metilo, un grupo etilo o un grupo hidroximetilo; y R¹³ indica un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono o un grupo hidroximetilo.

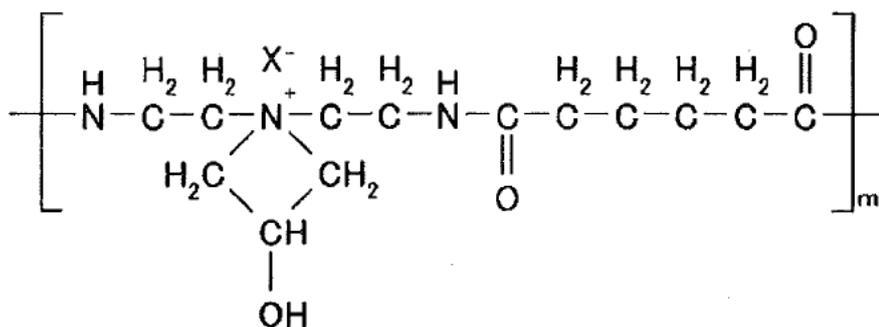
6. Método de formación de imágenes según la reivindicación 1 ó 2, en el que el líquido de pretratamiento comprende además al menos uno de lactato de amonio y un polímero catiónico hidrosoluble.

7. Método de formación de imágenes según la reivindicación 6, en el que el polímero catiónico hidrosoluble es un elemento seleccionado del grupo que consiste en copolímeros que tienen la siguiente fórmula (VIII), copolímeros que tienen una unidad de repetición que tiene la siguiente fórmula (IX) y copolímeros obtenidos polimerizando un monómero de amina que tiene la siguiente fórmula (X), un monómero que tiene la siguiente fórmula (XI) y un monómero que tiene la siguiente fórmula (XII):



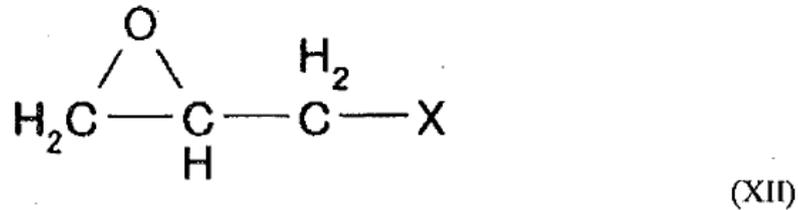
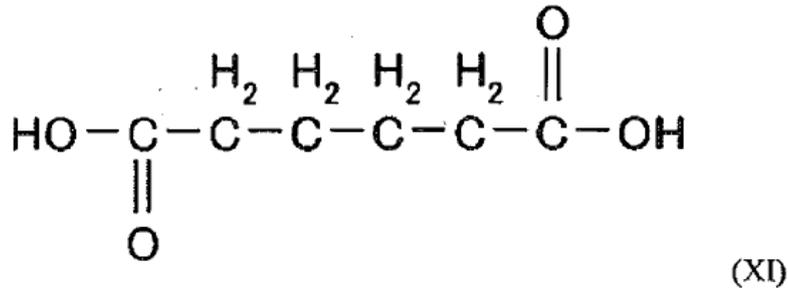
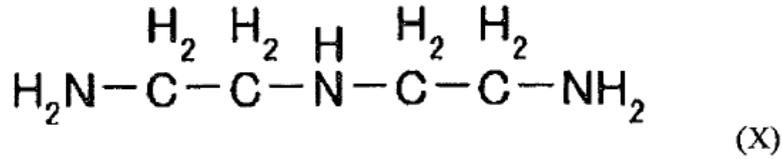
(VIII)

en la que R₁₄ a R₂₁ pueden ser idénticos o diferentes entre sí, y cada uno representa al menos uno de un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo hidroxialquilo, un grupo alquenilo y un grupo bencilo; X representa un átomo de halógeno; y n representa un número entero de desde 1 hasta 4;



(IX)

en la que X representa un átomo de halógeno y m representa un número entero de 1 o más;



en las que X representa un átomo de halógeno.

- 5 8. Método de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el colorante es al menos un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmentos aniónicos autodispersables, pigmentos revestidos con una resina aniónica y pigmentos acuosos dispersados con un dispersante aniónico o un dispersante no aniónico.
- 10 9. Método de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el medio de registro comprende:
- un sustrato; y
- 15 una capa revestida sobre al menos una cara del sustrato,
- en el que se transfiere agua pura a la capa en una cantidad de desde 1 hasta 15 ml/m² cuando se mide mediante un absorciómetro de líquido de barrido dinámico a un tiempo de contacto de 100 ms.

FIGURA

