

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 054**

51 Int. Cl.:

B41J 2/01 (2006.01)

B41M 5/00 (2006.01)

C09D 11/322 (2014.01)

C09D 11/38 (2014.01)

C09D 11/102 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2016 PCT/JP2016/002707**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2016 WO16199391**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2016 E 16807100 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3307541**

54 Título: **Tinta, método de impresión por inyección de tinta, aparato de impresión por inyección de tinta y material impreso**

30 Prioridad:

10.06.2015 JP 2015117636

15.01.2016 JP 2016006579

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

27.02.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KIDO, MASAHIRO;
NAGASHIMA, HIDEFUMI;
FURUKAWA, JUICHI y
NAKAMURA, YUTA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 745 054 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

Tinta, método de impresión por inyección de tinta, aparato de impresión por inyección de tinta y material impreso

5 **[Campo técnico]**

La presente divulgación se refiere a tintas, métodos de impresión por inyección de tinta, aparatos de impresión por inyección de tinta y materiales impresos.

10 **[Antecedentes de la técnica]**

Los materiales de base impermeable tales como películas de plástico se usan para fines industriales tales como anuncios publicitarios y rotulaciones con el fin de mejorar parámetros de durabilidad tales como la resistencia a la luz, la resistencia al agua y la resistencia al desgaste. Se han desarrollado diversas tintas previstas para su uso sobre los

15 materiales de base impermeable.

De entre tales tintas, se usan ampliamente unas tintas a base de disolvente que usan un disolvente orgánico como vehículo y tintas curables por ultravioleta hechas principalmente de un monómero polimerizable. No obstante, existe la preocupación de que las tintas a base de disolvente se puedan volver peligrosas para el medio ambiente mediante vaporización del disolvente. Las tintas curables por ultravioleta pueden estar limitadas, en términos de seguridad, en cuanto a la selección de monómeros polimerizables que se van a usar.

Por lo tanto, se han propuesto tintas a base de agua que son poco peligrosas para el medio ambiente y se pueden imprimir directamente sobre los materiales de base impermeable (véanse, por ejemplo, los documentos PTL 1 y 2).

25 **[Lista de citas]****[Bibliografía de patentes]**

30 [PTL 1] Publicación de solicitud de patente no examinada de Japón n.º 2005-220352
[PTL 2] Publicación de solicitud de patente no examinada de Japón n.º 2011-094082

[Sumario de la invención]35 **[Problema técnico]**

Un objetivo que tiene la presente invención es proporcionar una tinta que tenga una capacidad de fijación excelente sobre los materiales de base impermeable, una susceptibilidad de impresión de alta velocidad favorable, una fiabilidad de descarga favorable, una resistencia al rayado favorable y una estabilidad de almacenamiento excelente.

40 **[Solución al problema]**

Una tinta de la presente invención como solución a los problemas descritos anteriormente es una tinta que contiene agua, una pluralidad de disolventes orgánicos, un material de color y partículas de resina. La pluralidad de disolventes orgánicos contienen al menos un compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de $4,1 \text{ MPa}^{1/2}$ o superior pero de $9,5 \text{ MPa}^{1/2}$ o inferior y un punto de ebullición de 170°C o superior, al menos un compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono y un compuesto que comprende un grupo alcoxi, en donde el compuesto que comprende un grupo alcoxi es 3-metoxi-3-metil-1-butanol.

50 **Efectos ventajosos de la invención**

La presente invención puede proporcionar una tinta que tiene una capacidad de fijación excelente sobre los materiales de base impermeable, una susceptibilidad de impresión de alta velocidad favorable, una fiabilidad de descarga favorable, una resistencia al rayado favorable y una estabilidad de almacenamiento excelente.

55 **[Breve descripción de los dibujos]**

La figura 1 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de un aparato de impresión por inyección de tinta de tipo serie de la presente invención.

60 La figura 2 es una vista esquemática que ilustra una configuración en una carcasa principal del aparato de impresión de inyección de tinta de la figura 1.

La figura 3 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de una unidad de calentamiento de un aparato de impresión de inyección de tinta de la presente invención.

65 **[Descripción de realizaciones]**

(Tinta)

- Una tinta de la presente invención contiene agua, una pluralidad de disolventes orgánicos, un material de color y partículas de resina, y contiene adicionalmente otros componentes según sea necesario. La pluralidad de disolventes orgánicos contienen al menos un compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de $4,1 \text{ MPa}^{1/2}$ o superior pero de $9,5 \text{ MPa}^{1/2}$ o inferior y un punto de ebullición de 170°C o superior, al menos un compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono y un compuesto que comprende un grupo alcoxi, en donde el compuesto que comprende un grupo alcoxi es 3-metoxi-3-metil-1-butanol.
- La tinta de la presente invención se basa en el hallazgo de que, hasta la fecha, no ha habido tinta a base de agua alguna que sea satisfactoria en la totalidad de las propiedades siguientes de capacidad de fijación sobre los materiales de base impermeable, la susceptibilidad de impresión de alta velocidad, la fiabilidad de descarga, la resistencia al rayado y la estabilidad de almacenamiento.
- La selección de los disolventes orgánicos, de entre los componentes contenidos en la tinta, determina la capacidad de fijación de la tinta sobre los materiales de base impermeable sobre los que se imprime la tinta. Por lo tanto, los disolventes orgánicos son muy responsables. Los inventores de la presente invención han hallado que la adición de un compuesto cuyo término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, se encuentra en un intervalo predeterminado y un compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono en una tinta mejora notablemente la capacidad de fijación de la tinta. La razón de la notable mejora de la capacidad de fijación es incierta, pero se deduce que es que un término de enlace de hidrógeno δH de $4,1 \text{ MPa}^{1/2}$ o superior pero de $9,5 \text{ MPa}^{1/2}$ o inferior mejora la afinidad con los materiales de base impermeable. La capacidad de fijación mejorada de la tinta sobre los materiales de base impermeable hace posible un fenómeno (la formación de perlas) en el que gotitas de tinta adyacentes, después de haber aterrizado, se conglutinan entre sí para dar un estado contraído que se suprimirá incluso en una operación de impresión de alta velocidad para posibilitar una imagen que tenga una calidad alta. Los inventores de la presente invención también han hallado que una velocidad de fijación mejorada conduce a una capacidad de secado secundaria mejorada, lo que conduce a la supresión de la transferencia a una superficie posterior de un material de base cuando se recoge el material de base después de la impresión. Además, los inventores de la presente invención han hallado que el disolvente orgánico que tiene un punto de ebullición relativamente alto puede suprimir la obstrucción en torno a los extremos delanteros de las boquillas de un aparato de impresión de inyección de tinta y proporcionar una fiabilidad de descarga alta. Además, los inventores de la presente invención han hallado que, sorprendentemente, la adición de los disolventes orgánicos en una cantidad predeterminada mejora significativamente la robustez de una película de revestimiento formada después de la impresión.
- <Disolventes orgánicos>
- Existe la necesidad de que la pluralidad de disolventes orgánicos contenga al menos un compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de $4,1 \text{ MPa}^{1/2}$ o superior pero de $9,5 \text{ MPa}^{1/2}$ o inferior y un punto de ebullición de 170°C o superior y al menos un compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono.
- Compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , un parámetro de solubilidad de Hansen, de $4,1 \text{ MPa}^{1/2}$ o superior pero de $9,5 \text{ MPa}^{1/2}$ o inferior y un punto de ebullición de 170°C o superior-
- Los parámetros de solubilidad de Hansen (HSP) son una presentación de un parámetro de solubilidad introducido por Hildebrand en un espacio tridimensional por medio de división del parámetro de solubilidad en tres componentes que incluyen un término de dispersión δD , un término de polaridad δP y un término de enlace de hidrógeno δH . El término de dispersión δD representa un efecto obtenido a partir de una fuerza de dispersión. El término de polaridad δP representa un efecto obtenido a partir de una fuerza dipolo-dipolo. El término de enlace de hidrógeno δH representa un efecto obtenido a partir de una fuerza de enlace de hidrógeno.
- La definición y el cálculo de los parámetros de solubilidad de Hansen (HSP) se describen en un documento identificado a continuación.
- Hansen, Charles M. Hansen Solubility Parameters: A Users Handbook, CRC Press, Inc., 2007.
- Los parámetros de solubilidad (HSP) [δD , δP y δH] de un disolvente se pueden estimar más fácilmente a partir de una estructura química del disolvente, usando, por ejemplo, el software informático HANSEN SOLUBILITY PARAMETERS IN PRACTICE (HSPIP). En la presente invención, los parámetros de solubilidad de Hansen que se van a usar para cualquier disolvente registrado en una base de datos de HSPIP, versión 3.0.38 son los valores registrados en la base de datos, y los parámetros de solubilidad de Hansen que se van a usar para cualquier disolvente que no esté registrado en la base de datos son valores estimados con HSPIP, versión 3.0.38.
- Es posible conocer una característica de un disolvente orgánico mediante el cálculo de las relaciones (porcentajes) de los tres componentes de parámetro de solubilidad (el término de dispersión δD , el término de polaridad δP y el término de enlace de hidrógeno δH) con respecto al parámetro de solubilidad total como F_d , F_p y F_h de acuerdo con las

fórmulas matemáticas 1 y una fórmula matemática 2 siguientes.

[Fórm. matem. 1]

$$\begin{aligned} &<\text{Fórmulas matemáticas 1}> \\ &F_d(\%) = \delta D / (\delta D + \delta P + \delta H) \times 100 \\ &F_p(\%) = \delta P / (\delta D + \delta P + \delta H) \times 100 \\ &F_h(\%) = \delta H / (\delta D + \delta P + \delta H) \times 100 \end{aligned}$$

[Fórm. matem. 2]

$$\begin{aligned} &<\text{Fórmula matemática 2}> \\ &F_d + F_p + F_h = 100 \% \end{aligned}$$

En la presente invención, la impresión de una imagen con una tinta que contiene un compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de 4,1 MPa^{1/2} o superior pero de 9,5 MPa^{1/2} o inferior y un punto de ebullición de 170 °C o superior hallará que el disolvente orgánico permea instantáneamente un material de base impermeable, en concreto, un material de base de cloruro de vinilo en una etapa de fijación de tinta. Esto puede mejorar la velocidad de fijación de la tinta.

La F_h del disolvente orgánico es preferiblemente de un 16 % o superior pero de un 25 % o inferior. Una F_h de un 16 % o superior pero de un 25 % o inferior proporciona una afinidad superior con el cloruro de vinilo, lo que conduce a la ventaja de mejorar adicionalmente la velocidad de fijación de la tinta.

El compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de 4,1 MPa^{1/2} o superior pero de 9,5 MPa^{1/2} o inferior y un punto de ebullición de 170 °C o superior no está particularmente limitado y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del uso previsto. Ejemplos del compuesto incluyen 3-metoxi-N,N-dimetilpropionamida (δH : 4,1 MPa^{1/2}, F_h : 16 %, punto de ebullición: 216 °C), 3-butoxi-N,N-dimetilpropionamida (δH : 7,0 MPa^{1/2}, F_h : 17 %, punto de ebullición: 252 °C), dietilenglicol dietiléter (δH : 9,5 MPa^{1/2}, F_h : 25 %, punto de ebullición: 180 °C), dibencil éter (δH : 7,4 MPa^{1/2}, F_h : 26 %, punto de ebullición: 298 °C), tetrametilurea (δH : 8,1 MPa^{1/2}, F_h : 22 %, punto de ebullición: 177 °C), 2-pirrolidona (δH : 5,2 MPa^{1/2}, F_h : 20 %, punto de ebullición: 245 °C), 1-n-octil-2-pirrolidona (δH : 8,4 MPa^{1/2}, F_h : 21 %, punto de ebullición: 170 °C) y 1,3-dimetil-2-imidazolidinona (δH : 6,7 MPa^{1/2}, F_h : 21 %, punto de ebullición: 224 °C). Se puede usar uno de estos compuestos solo o se pueden usar dos o más de estos compuestos combinados. De entre estos compuestos, son preferibles la 3-metoxi-N,N-dimetilpropionamida, 3-butoxi-N,N-dimetilpropionamida, dietilenglicol dietiléter, tetrametilurea, 2-pirrolidona, 1-n-octil-2-pirrolidona y 1,3-dimetil-2-imidazolidinona en términos de la capacidad de fijación, la no transferibilidad y la fiabilidad de descarga.

La adición del disolvente orgánico que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de 4,1 MPa^{1/2} o superior pero de 9,5 MPa^{1/2} o inferior y un punto de ebullición de 170 °C o superior puede mejorar la afinidad de la tinta o del disolvente orgánico con un material de base de cloruro de vinilo y asegurar una capacidad de fijación alta. Además, el disolvente orgánico que tiene un punto de ebullición relativamente alto puede impedir que se forme una película de revestimiento de resina en torno a los extremos delanteros de las boquillas de un aparato de impresión de inyección de tinta y garantizar una alta fiabilidad de descarga.

El contenido del compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de 4,1 MPa^{1/2} o superior pero de 9,5 MPa^{1/2} o inferior y un punto de ebullición de 170 °C o superior es preferiblemente mayor o igual a un 5 % en masa pero menor o igual a un 60 % en masa, más preferiblemente mayor o igual a un 10 % en masa pero menor o igual a un 50 % en masa, y aún más preferiblemente mayor o igual a un 20 % en masa pero menor o igual a un 40 % en masa del contenido total de los disolventes orgánicos en la tinta. Un contenido mayor o igual a un 5 % en masa mejora la afinidad entre la tinta y un material de base de cloruro de vinilo y proporciona una capacidad de fijación favorable cuando la tinta se usa en un método de impresión por inyección de tinta. Un contenido de menos de o igual a un 60 % en masa puede proporcionar una estabilidad de almacenamiento de tinta alta.

El contenido del compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de 4,1 MPa^{1/2} o superior pero de 9,5 MPa^{1/2} o inferior y un punto de ebullición de 170 °C o superior se puede confirmar mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM). En concreto, la tinta en su conjunto se somete a CG-EM para analizar cualitativamente cualquier disolvente contenido. Cuando los tipos de los disolventes se especifican con éxito, se genera una curva patrón de la concentración de cada disolvente. Esto permite la cuantificación de cada disolvente orgánico contenido de la tinta.

-Compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono-

La adición de un compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono entre los disolventes orgánicos mejora la resistencia al rayado, la capacidad de fijación y la no transferibilidad.

Ejemplos de un compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono incluyen 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol y 2,3-butanodiol. Se puede usar uno de estos compuestos diólicos solo o se pueden usar dos o más de estos compuestos diólicos combinados. El contenido del compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono es preferiblemente mayor o igual a un 5 % en masa pero menor o igual a un 40 % en masa y más preferiblemente mayor o igual a un 10 % en masa pero menor o igual a un 27 % en masa del contenido total de los disolventes orgánicos en la tinta.

-Compuesto que contiene grupo alcoxi-

La pluralidad de disolventes orgánicos contiene, además, un compuesto que contiene un grupo alcoxi. La adición del compuesto que contiene un grupo alcoxi entre los disolventes orgánicos proporciona una alta compatibilidad con respecto a las resinas o pigmentos, permite la presencia de resinas o pigmentos dispersados en la tinta sin agregación y mejora la estabilidad de almacenamiento de la tinta.

El compuesto que contiene un grupo alcoxi es 3-metoxi-3-metil-1-butanol.

El contenido del compuesto que contiene un grupo alcoxi es preferiblemente mayor o igual a un 1 % en masa pero menor o igual a un 10 % en masa y más preferiblemente mayor o igual a un 2 % en masa pero menor o igual a un 6 % en masa del contenido total de los disolventes orgánicos en la tinta.

La tinta de la presente invención puede contener cualquier otro disolvente orgánico que sea necesario además del compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de 4,1 MPa^{1/2} o superior pero de 9,5 MPa^{1/2} o inferior y un punto de ebullición de 170 °C o superior, el compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono y el compuesto que contiene un grupo alcoxi.

Ejemplos del cualquier otro disolvente orgánico incluyen: alcoholes polivalentes tales como etilen glicol, dietilen glicol, 3-metil-1,3-butanodiol, 2-metil-2,4-pentanodiol, trietilen glicol, polietilen glicol, polipropilen glicol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, glicerina, 1,2,6-hexanotriol, 2-etil-1,3-hexanodiol, 1,2,4-butanotriol, 1,2,3-butanotriol y 3-metil-1,3,5-pentanotriol; alquil éteres de alcohol polivalente tales como etilen glicol monoetil éter, etilen glicol monobutil éter, dietilen glicol monometil éter, dietilen glicol monoetil éter, dietilen glicol monobutil éter, tetraetilen glicol monometil éter, dipropilen glicol monometil éter y propilen glicol monoetil éter; aril éteres de alcohol polivalente tales como etilen glicol monofenil éter y etilen glicol monobencil éter; compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno tales como 2-pirrolidona, N-metil-2-pirrolidona, N-hidroxietil-2-pirrolidona, 1,3-dimetilimidazolidinona, épsilon-caprolactama y gamma-butirolactona; amidas tales como formamidas, N-metilformamida y N,N-dimetilformamida; aminas tales como monoetanolamina, dietanolamina y trimetilamina; compuestos que contienen azufre tales como dimetilsulfóxido, sulfolano y tiodietanol; carbonato de propileno; y carbonato de etileno. Se puede usar uno de estos disolventes orgánicos solo o se pueden usar dos o más de estos disolventes orgánicos combinados.

El punto de ebullición de la totalidad de los disolventes orgánicos contenidos en la tinta es preferiblemente de 150 °C o superior pero de 270 °C o inferior y, más preferiblemente, de 170 °C o superior pero de 250 °C o inferior. Un punto de ebullición de 170 °C o superior pero de 250 °C o inferior proporciona una alta fiabilidad de descarga y hace que una imagen formada se pueda secar de manera favorable.

El contenido de los disolventes orgánicos no está particularmente limitado y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. No obstante, el contenido total de los disolventes orgánicos es preferiblemente mayor o igual a un 20 % en masa pero menor o igual a un 70 % en masa y más preferiblemente mayor o igual a un 30 % en masa pero menor o igual a un 60 % en masa de una cantidad total de la tinta. Un contenido mayor o igual a un 20 % en masa pero menor o igual a un 70 % en masa proporciona una capacidad de secado excelente y una estabilidad de descarga favorable.

<Partículas de resina>

Las partículas de resina no están particularmente limitadas y se pueden seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. Ejemplos de las partículas de resina incluyen: partículas de resina sintéticas condensadas tales como partículas de resina de poliéster, partículas de resina de poliuretano, partículas de resina epoxídica, partículas de resina de poliamida, partículas de resina de poliéter, partículas de resina acrílica, partículas de resina acrílica-de silicona y resinas a base de flúor; partículas de resina sintéticas de aditivos, tales como partículas de resina de poliolefina, partículas de resina a base de poliestireno, partículas de resina de poli(alcohol vinílico), partículas de resina de poli(éster vinílico), partículas de resina de poli(ácido acrílico) y resinas a base de ácido carboxílico insaturado; y polímeros naturales tales como celulosas, colofonías y cauchos naturales. Se puede usar un tipo de estas partículas de resina solo o se pueden usar dos o más tipos de estas partículas de resina combinados.

En términos de la capacidad de fijación y la estabilidad de almacenamiento de tinta, de entre estas partículas de resina son preferibles las partículas de resina acrílica, las partículas de resina acrílica-de silicona y las partículas de resina de poliuretano, y son más preferibles las partículas de resina de poliuretano. En términos de la resistencia al rayado de una imagen, son preferibles las partículas de resina de poliéster, las partículas de resina de poli(cloruro de vinilo) y las partículas de resina de poliuretano. En términos de la adhesividad íntima con los materiales de base impermeable, son preferibles las partículas de resina de poliéster.

Las partículas de resina no están particularmente limitadas y pueden ser un producto sintetizado de manera adecuada o un producto comercialmente disponible.

-Partículas de resina de poliuretano-

Las partículas de resina de poliuretano no están particularmente limitadas y se pueden seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. Ejemplos de las partículas de resina de poliuretano incluyen partículas de resina de poliuretano obtenidas al hacer reaccionar un poliol con un poliisocianato.

Ejemplos del poliol incluyen poliéter polioles, policarbonato polioles y poliéster polioles. Se puede usar uno de estos polioles solo o se pueden usar dos o más de estos polioles combinados.

--Poliéter polioles--

Ejemplos de los poliéter polioles incluyen un poliéter poliol obtenido mediante la polimerización de un material de partida, que es al menos un tipo de un compuesto que contiene 2 o más átomos de hidrógeno activo, a través de la adición de un óxido de alquileo.

Ejemplos del material de partida incluyen etilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, propilen glicol, trimetilen glicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, glicerina, trimetiloletano y trimetilolpropano. Se puede usar uno de estos materiales de partida solo o se pueden usar dos o más de estos materiales de partida combinados.

Ejemplos del óxido de alquileo incluyen óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno, epiclorhidrina y tetrahidrofurano. Se puede usar uno de estos óxidos de alquileo solo o se pueden usar dos o más de estos óxidos de alquileo combinados.

Ejemplos de los poliéter polioles para obtener un aglutinante para una tinta capaz de impartir una resistencia al rayado extraordinariamente excelente incluyen polioxitetrametilen glicoles y polioxipropilen glicoles. Se puede usar uno de estos poliéter polioles solo o se pueden usar dos o más de estos poliéter polioles combinados.

-Policarbonato polioles--

Ejemplos de los policarbonato polioles que se pueden usar para producir las partículas de resina de poliuretano incluyen policarbonato polioles obtenidos a través de una reacción entre carbonato de éster y poliol y policarbonato polioles obtenidos a través de una reacción entre fosgeno y bisfenol A o similares. Se puede usar uno de estos polioles de policarbonato solo o se pueden dos o más de estos polioles de policarbonato usar combinados.

Ejemplos del carbonato de éster incluyen carbonato de metilo, carbonato de dimetilo, carbonato de etilo, carbonato de dietilo, ciclocarbonato y carbonato de difenilo. Se puede usar uno de estos policarbonatos de éster solo o se pueden usar dos o más de estos policarbonatos de éster combinados.

Ejemplos del poliol incluyen: compuestos de dihidroxi que tienen un peso molecular relativamente bajo tal como etilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, 1,2-propilen glicol, 1,3-propilen glicol, dipropilen glicol, 1,4-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,2-butanodiol, 2,3-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,5-hexanodiol, 2,5-hexanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-nonanodiol, 1,10-decanodiol, 1,11-undecanodiol, 1,12-dodecanodiol, 1,4-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, hidroquinona, resorcinol, bisfenol-A, bisfenol-F y 4,4'-bifenol; poliéter polioles tales como polietilen glicoles, polipropilen glicoles y polioxitetrametilen glicoles; y poliéster polioles tales como adipatos de polihexametileno, succinatos de polihexametileno y policaprolactonas. Se puede usar uno de estos polioles solo o se pueden usar dos o más de estos polioles combinados.

--Poliéster polioles--

Ejemplos de los poliéster polioles incluyen poliéster polioles obtenidos haciendo que un poliol de bajo peso molecular y un ácido policarboxílico experimenten una reacción de esterificación, poliésteres obtenidos haciendo que un compuesto de éster cíclico tal como épsilon-caprolactona experimente una reacción de polimerización de apertura de anillo, y poliésteres copolimerizados de estos poliésteres. Se puede usar uno de estos poliéster polioles solo o se pueden usar dos o más de estos poliéster polioles combinados.

Ejemplos del poliol de bajo peso molecular incluyen etilen glicol y propilen glicol. Se puede usar uno de estos polioles

de bajo peso molecular solo o se pueden usar dos o más de estos polioles de bajo peso molecular combinados.

- 5 Ejemplos del ácido policarboxílico incluyen ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido dodecanodicarboxílico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico y anhídridos o derivados de formación de éster de estos ácidos. Se puede usar uno de estos ácidos policarboxílicos solo o se pueden usar dos o más de estos ácidos policarboxílicos combinados.

--Poliisocianato--

- 10 Ejemplos del poliisocianato incluyen: diisocianatos aromáticos tales como fenilen diisocianato, tolilen diisocianato, difenilmetan diisocianato y naftalen diisocianato; y diisocianatos alifáticos o alicíclicos tales como hexametilen diisocianato, lisina diisocianato, ciclohexan diisocianato, isoforona diisocianato, dicitclohexilmetan diisocianato, xililen diisocianato, tetrametilxililen diisocianato y 2,2,4-trimetilhexametilen diisocianato. Se puede usar uno de estos poliisocianatos solo o se pueden usar dos o más de estos poliisocianatos combinados. De entre estos poliisocianatos son preferibles los diisocianatos alifáticos o alicíclicos en términos de la resistencia a la intemperie a lo largo de un periodo de tiempo largo, debido a que la tinta de la presente invención se usará también para un uso en exteriores tal como un cartel o una rotulación, de tal modo que la tinta necesita formar una película de revestimiento que tiene una resistencia a la intemperie muy alta a lo largo de un periodo de tiempo largo.

- 20 Además, el uso adicional de al menos un diisocianato alicíclico hace más sencillo obtener una resistencia de película de revestimiento prevista y una resistencia al rayado prevista.

Ejemplos del diisocianato alicíclico incluyen isoforona diisocianato y dicitclohexilmetan diisocianato.

- 25 El contenido del diisocianato alicíclico es preferiblemente mayor o igual a un 60 % en masa de una cantidad total de compuestos de isocianato.

<Método para producir partículas de resina de poliuretano>

- 30 Las partículas de resina de poliuretano usadas en la tinta de la presente invención se pueden obtener de acuerdo con los métodos de producción comúnmente usados hasta la fecha. Un ejemplo de los métodos de producción comúnmente usados hasta la fecha incluye el método siguiente.

- 35 En primer lugar, en ausencia de un disolvente o en presencia de un disolvente orgánico, se deja reaccionar el poliol con el poliisocianato en una relación equivalente de tal modo que los grupos isocianato se encuentran presentes en exceso, para producir un prepolímero de uretano terminado en isocianato.

- 40 A continuación, los grupos aniónicos en el prepolímero de uretano terminado en isocianato se neutralizan opcionalmente con un agente neutralizante y se dejan reaccionar con un extensor de cadena y, por último, el disolvente orgánico en un sistema se retira ópticamente. Como resultado, se obtienen las partículas de resina de poliuretano.

- 45 Ejemplos del disolvente orgánico que se puede usar para producir las partículas de resina de poliuretano incluyen: cetonas tales como acetona y metil etil cetona; éteres tales como tetrahidrofurano y dioxano; acetatos de éster tales como acetato de etilo y acetato de butilo; nitrilos tales como acetonitrilo; y amidas tales como dimetil formamida, N-metilpirrolidona y N-etilpirrolidona. Se puede usar uno de los disolventes orgánicos solo o se pueden usar dos o más de estos disolventes orgánicos combinados.

Ejemplos del extensor de cadena incluyen poliaminas y otros compuestos que contienen grupo hidrógeno activo.

- 50 Ejemplos de las poliaminas incluyen: diaminas tales como etilen diamina, 1,2-propano diamina, 1,6-hexametilen diamina, piperazina, 2,5-dimetil piperazina, isoforon diamina, 4,4'-dicitclohexilmetano diamina y 1,4-ciclohexano diamina; poliaminas tales como dietilen triamina, dipropilen triamina y trietilen tetramina; hidrazinas tales como hidrazina, N,N'-dimetil hidrazina y 1,6-hexametilen bishidrazina; y dihidrazidas tales como dihidrazida succínica, dihidrazida adípica, dihidrazida glutárica, dihidrazida sebácica y dihidrazida isoftálica. Se puede usar una de estas poliaminas sola o se pueden usar dos o más de estas poliaminas combinadas.

- 60 Ejemplos de los otros compuestos que contienen grupo hidrógeno activo incluyen glicoles tales como etilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, propilen glicol, 1,3-propanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, hexametilen glicol, sacarosa, metilen glicol, glicerina y sorbitol; fenoles tales como bisfenol A, 4,4'-dihidroxi difenilo, 4,4'-dihidroxidifenil éter, 4,4'-dihidroxidifenil sulfona, bisfenol A hidrogenado e hidroquinona; y agua. Se puede usar uno de estos compuestos que contienen grupo hidrógeno activo solo o se pueden usar dos o más de estos compuestos que contienen grupo hidrógeno activo combinados siempre que una tinta no se deteriore en cuanto a su estabilidad de almacenamiento.

- 65 Son preferibles como partículas de resina de poliuretano las partículas de resina de policarbonato uretano en términos de la resistencia al agua, la resistencia al calor, la resistencia al desgaste, la resistencia a la intemperie y la resistencia

al rayado de imagen que se basan en una fuerza de cohesión alta de un grupo carbonato. El uso de las partículas de resina de policarbonato uretano permite obtener una tinta adecuada para un material impreso que se va a usar en un entorno severo tal como en exteriores.

- 5 Las partículas de resina de poliuretano pueden ser un producto comercialmente disponible. Ejemplos del producto comercialmente disponible incluyen YUKOTO UX-485 (partículas de resina de policarbonato uretano), YUKOTO UWS-145 (partículas de resina de poliéster uretano), PAMARIN UA-368T (partículas de resina de policarbonato uretano) y PAMARIN UA-200 (partículas de resina de poliéster uretano (todos ellos pueden solicitarse a Sanyo Chemical Industries, Ltd.)). Se puede usar uno de estos productos solo o se pueden usar dos o más de estos productos

10 combinados.

-Partículas de resina de cloruro de vinilo-

- 15 Son preferibles como partículas de resina de cloruro de vinilo un copolímero de cloruro de vinilo-etileno y un copolímero de cloruro de vinilo-acrílico en términos de asegurar la miscibilidad con un pigmento y cualquier otra partícula de resina contenida en la tinta. Es más preferible un copolímero de cloruro de vinilo-etileno debido a una adhesividad íntima particularmente excelente con un material de base no polar.

- 20 Las partículas de resina de cloruro de vinilo no están particularmente limitadas y pueden ser un producto comercialmente disponible. Ejemplos de las partículas de resina de cloruro de vinilo incluyen una emulsión de resina de poli(cloruro de vinilo) comercialmente disponible, una emulsión de copolímero de cloruro de vinilo-acrílico comercialmente disponible y una emulsión de copolímero de cloruro de vinilo-etileno comercialmente disponible. Una de estas partículas de resina de cloruro de vinilo se puede usar sola o dos o más de estas partículas de resina de cloruro de vinilo se pueden usar combinados.

- 25 Ejemplos de la emulsión de resina de poli(cloruro de vinilo) comercialmente disponible incluyen el producto n.º 985 (contenido de sólidos: 40 % en masa, aniónico) de entre la serie VINYBLAN (marca comercial registrada) que puede solicitarse a Nissin Chemical Co., Ltd. Una de estas emulsiones de resina de poli(cloruro de vinilo) comercialmente disponibles se puede usar sola o dos o más de estas emulsiones de resina de poli(cloruro de vinilo) comercialmente

30 disponibles se pueden usar combinados.

- Ejemplos de la emulsión de copolímero de cloruro de vinilo-acrílico comercialmente disponible incluyen los productos n.º 278 (contenido de sólidos: 43 % en masa, aniónico), 700 (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico), 701 (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico), 711 (contenido de sólidos: 50 % en masa, aniónico), 721 (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico), 700FS (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico), 701RL35 (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico), 701RL (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico) y 701RL65 (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico) de entre la serie VINYBLAN (marca comercial registrada) que pueden solicitarse a Nissin Chemical Co., Ltd. Una de estas emulsiones de copolímero de cloruro de vinilo-acrílico comercialmente disponibles se puede usar sola o dos o más de estas emulsiones de copolímero de cloruro de vinilo-acrílico

40 comercialmente disponibles se pueden usar combinados.

- Ejemplos de la emulsión de copolímero de cloruro de vinilo-etileno comercialmente disponible incluyen los productos n.º 1010 (contenido de sólidos: 50 ± 1 % en masa, aniónico), 1210 (contenido de sólidos: 50 ± 1 % en masa, aniónico) y 1320 (contenido de sólidos: 50 ± 1 % en masa, aniónico) de entre la serie SUMIELITE (marca comercial registrada) que pueden solicitarse a Sumika Chemtex Co., Ltd. Una de estas emulsiones de copolímero de cloruro de vinilo-etileno comercialmente disponibles se puede usar sola o dos o más de estas emulsiones de copolímero de cloruro de vinilo-etileno comercialmente disponibles se pueden usar combinados.

- 50 Ejemplos de otros productos comercialmente disponibles incluyen los productos n.º E15/48A (contenido de sólidos: 50 % en masa, aniónico) y E22/48A (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico) de entre la serie VINNOL que pueden solicitarse a Wacker Chemie AG y obtenidos mediante la incorporación de un componente de hidroxilo a una resina de cloruro de vinilo. Se puede usar uno de estos productos comercialmente disponibles solo o se pueden usar dos o más de estos productos comercialmente disponibles combinados.

- 55 -Partículas de resina de poliéster-

- Son preferibles como partículas de resina de poliéster las partículas de resina de poliéster que carecen de un componente hidrófilo tal como un emulsionante y una sal de ácido sulfónico que pueden permanecer en una película de revestimiento después de secarse con el fin de obtener la resistencia al agua de una imagen.

- 60 Las partículas de resina de poliéster no están particularmente limitadas y pueden ser un producto comercialmente disponible. Ejemplos de las emulsiones de resina de poliéster comercialmente disponibles incluyen: los productos n.º KZA-1449 (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico), KZA-3556 (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico) y KZA-0134 (contenido de sólidos: 30 % en masa, aniónico) de entre la serie EMULSION ELIETEL (marca comercial registrada) que puede solicitarse a Unitika Ltd.; y los productos n.º A-124GP (contenido de sólidos: 30 % en masa), A-125S (contenido de sólidos: 30 % en masa) y A-160P (contenido de sólidos: 25 % en masa) de entre la serie

65

PESRESIN A que puede solicitarse a Takamatsu Oil & Fat Co., Ltd. Una de estas emulsiones de resina de poliéster comercialmente disponibles se puede usar sola o dos o más de estas emulsiones de resina de poliéster comercialmente disponibles se pueden usar combinados.

- 5 Las partículas de resina no están particularmente limitadas y, preferiblemente, son partículas de resina suministradas en un estado de una emulsión a base de agua. Considerando la facilidad de una operación para combinar las partículas de resina con un disolvente, un colorante y agua para preparar una tinta a base de agua, una dispersión uniforme de las partículas de resina en la tinta en la máxima medida posible, etc., es preferible añadir las partículas de resina a la tinta en un estado de emulsión de resina, que es un estado en el que las partículas de resina están dispersas de forma estable en agua, que es un medio de dispersión.

10 En la práctica, las partículas de resina se facilitan para formar una película mediante un disolvente orgánico soluble en agua añadido durante la producción de tinta y se favorece que formen una película tras la vaporización del disolvente y el agua. Por lo tanto, para usar la tinta de la presente invención no es indispensable una etapa de calentamiento.

15 Tras dispersar las partículas de resina en un medio acuoso, se puede usar una emulsificación forzada utilizando un agente dispersante. En el caso de una emulsificación forzada, no obstante, el agente dispersante puede permanecer sobre una película de revestimiento para disminuir la resistencia de la película de revestimiento. Con el fin de evitar este resultado, son preferibles las denominadas partículas de resina autoemulsionantes que tienen grupos aniónicos en una estructura molecular.

20 Un índice de acidez de los grupos aniónicos de las partículas de resina autoemulsionantes es preferiblemente de 5 mgKOH/g o superior pero de 100 mgKOH/g o inferior y, más preferiblemente, de 5 mgKOH/mg o superior pero de 50 mgKOH/mg o inferior desde el punto de vista de la dispersabilidad en agua, la resistencia al rayado y la resistencia química.

25 Ejemplos de los grupos aniónicos incluyen un grupo carboxilo, un grupo carboxilato, un grupo sulfónico y un grupo sulfonato. Desde el punto de vista de mantener una buena estabilidad de dispersión en agua, de entre estos grupos aniónicos son preferibles un grupo carboxilato y un grupo sulfonato que se neutralizan parcial o totalmente, por ejemplo, con un compuesto básico. Es posible usar un monómero que contiene los grupos aniónicos con el fin de incorporar los grupos aniónicos en la resina.

30 Ejemplos de un método para producir una dispersión en agua de las partículas de resina que contienen los grupos aniónicos incluyen un método para añadir un compuesto básico que se puede usar para neutralizar los grupos aniónicos en la dispersión en agua.

35 Ejemplos del compuesto básico incluyen: aminas orgánicas tales como amoniaco, trimetil amina, piridina y morfolina; alcanolaminas tales como monoetanolamina; y compuestos de base metálicos que contienen, por ejemplo, Na, K, Li o Ca. Se puede usar uno de estos compuestos básicos solo o se pueden usar dos o más de estos compuestos básicos combinados.

40 El método para producir una dispersión en agua de las partículas de resina de emulsificación forzada puede usar un tensioactivo. Ejemplos de tensioactivo incluyen tensioactivos no iónicos y tensioactivos aniónicos. Se puede usar uno de estos tensioactivos solo o se pueden usar dos o más de estos tensioactivos combinados. De entre estos tensioactivos, los tensioactivos no iónicos son preferibles desde el punto de vista de la resistencia al agua.

45 Ejemplos de tensioactivos no iónicos incluyen polioxietilen alquil éter, polioxietilen alquilen alquil éter, derivados de polioxietileno, ésteres de ácidos grasos de polioxietileno, ésteres de ácidos grasos de alcohol polivalente de polioxietileno, polioxietilen propileno polioles, ésteres de ácidos grasos de sorbitano, aceites de ricino hidrogenados con polioxietileno, fenil éteres policíclicos de polioxialquilen, polioxietilen alquilaminas, alquilalcanolamidas y (met)acrilatos de polialquilen glicol. De entre estos tensioactivos no iónicos, son preferibles los polioxietilen alquil éteres, ésteres de ácidos grasos de polioxietileno, ésteres de ácidos grasos de polioxietilen sorbitano y polioxietilen alquilaminas. Se puede usar uno de estos tensioactivos no iónicos solo o se pueden usar dos o más de estos tensioactivos no iónicos combinados.

50 Ejemplos de tensioactivos aniónicos incluyen sales de éster de ácido alquil sulfúrico, alquil éter sulfatos de polioxietileno, sulfonatos de alquil benzeno, alfa-olefina sulfonatos, metil taurato, sulfosuccinato, éter sulfonatos, carbonatos de éter, sales de ácidos grasos, condensados de naftaleno sulfonato formalina, sales de alquil amina, sales de amonio cuaternario, alquil betaínas y óxidos de alquil amina. De entre estos tensioactivos aniónicos, son preferibles los alquil éter sulfatos de polioxietileno y sulfosuccinato.

55 El contenido del tensioactivo no está particularmente limitado y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. No obstante, el contenido es preferiblemente mayor o igual a un 0,1 % en masa pero menor o igual a un 30 % en masa y más preferiblemente mayor o igual a un 5 % en masa pero menor o igual a un 20 % en masa de una cantidad total de las partículas de resina. Cuando el contenido es mayor o igual a un 0,1 % en

masa pero menor o igual a un 30 % en masa, las partículas de resina forman favorablemente una película, se obtiene una tinta excelente en cuanto a la adheribilidad y la resistencia al agua, y se usa un material impreso favorablemente sin bloqueos.

- 5 El diámetro de partícula promedio en volumen de las partículas de resina no está particularmente limitado y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. No obstante, considerando un uso en un aparato de impresión de inyección de tinta, el diámetro de partícula promedio en volumen es preferiblemente de 10 nm o mayor pero de 1.000 nm o menor, más preferiblemente de 10 nm o mayor pero de 200 nm o menor, y de forma particularmente preferible de 10 nm o mayor pero de 100 nm o menor.

10 Las partículas de resina que tienen un diámetro de partícula promedio en volumen de 10 nm o mayor pero de 1.000 nm o menor tienen más sitios para entrar en contacto con un disolvente orgánico soluble en agua sobre la superficie y tienen un mayor rendimiento de formación de película para formar una película de revestimiento continua resistente de la resina. Esto permite obtener una resistencia de imagen alta.

15 El diámetro de partícula promedio en volumen se puede medir, por ejemplo, con un analizador de tamaño de partícula (MICROTRAC MODELO UPA 9340 que puede solicitarse a Nikkiso Co., Ltd.).

20 El contenido de las partículas de resina es preferiblemente mayor o igual a un 1 % en masa pero menor o igual a un 15 % en masa de la cantidad total de la tinta en términos de la capacidad de fijación y la estabilidad de almacenamiento de tinta, y más preferiblemente mayor o igual a un 5 % en masa pero menor o igual a un 12 % en masa de la cantidad total de la tinta debido a que se obtendrán una lisura mejorada de una película de revestimiento de tinta, un nivel de brillo alto y una capacidad de fijación mejorada sobre los materiales de base impermeable.

25 Las propiedades cualitativas y cuantitativas de las partículas de resina se pueden confirmar de acuerdo con un procedimiento como se detalla en Yasuda, Takeo. "Test methods and evaluation results of dynamic characteristics of plastic materials (22)", Plastics: Journal of the Japan Plastics Industry Federation, comité editorial de "Plastics". En concreto, las propiedades cualitativas y cuantitativas se pueden confirmar por un análisis de acuerdo con una espectroscopía de infrarrojos (IR), un análisis térmico (DSC, TG/DTA), una cromatografía de gases de pirólisis (PyCG), una resonancia magnética nuclear (RMN), etc.

30 La adherencia de la tinta de la presente invención se puede mejorar calentándola después de la impresión debido a que el calentamiento reduce cualquier disolvente residual. En concreto, cuando la temperatura mínima de formación de película (en adelante, en el presente documento también se le puede hacer referencia como "MFT") de las partículas de resina es superior a 80 °C, es preferible realizar un calentamiento en términos de eliminar un fallo de formación de película de la resina y mejorar la robustez de imagen.

35 El ajuste de la temperatura mínima de formación de película de la emulsión de resina para obtener la tinta de la presente invención se puede lograr mediante el control de una temperatura de transición vítrea (en adelante, en el presente documento también se le puede hacer referencia como "Tg") de la resina. Cuando las partículas de resina están hechas de un copolímero, el ajuste se puede lograr al cambiar las relaciones de los monómeros que forman el copolímero. En la presente invención, la temperatura mínima de formación de película se refiere a una temperatura lo más baja posible a la que una emulsión de resina que se vierte finalmente sobre una placa de metal tal como aluminio forma una película continua transparente como resultado de la elevación de temperatura, y se refiere a un punto en una región de temperatura menor que aquél en el que la emulsión se encuentra en un estado de polvo de color blanco. En concreto, la temperatura mínima de formación de película se refiere a un valor medido con un instrumento de medición de temperatura mínima de formación de película comercialmente disponible tal como "un aparato de ensayo de temperatura de formación de película" (que puede solicitarse a Imoto Machinery Co., Ltd.), "APARATO DE ENSAYO TP-801 MFT" (que puede solicitarse a Tester Sangyo Co., Ltd.).

50 La temperatura mínima de formación de película cambia también mediante el control del diámetro de partícula de la resina. Por lo tanto, es posible obtener un valor de temperatura mínima de formación de película previsto basándose en estos factores controlables.

55 <Material de color>

El material de color no está particularmente limitado y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. Ejemplos del material de color incluyen pigmentos y tintes. De entre estos materiales de color, son preferibles los pigmentos.

60 Ejemplos de pigmentos incluyen pigmentos inorgánicos y pigmentos orgánicos.

Ejemplos de pigmentos inorgánicos incluyen óxido de titanio y óxido de hierro, carbonato de calcio, sulfato de bario, hidróxido de aluminio, amarillo de bario, rojo de cadmio y amarillo de cromo y, además, negros de carbono producidos por métodos conocidos tales como un método de contacto, un método de horno y un método térmico. Se puede usar uno de estos pigmentos inorgánicos solo o se pueden usar dos o más de estos pigmentos inorgánicos combinados.

- Ejemplos de los pigmentos orgánicos incluyen: pigmentos azo (por ejemplo, Lake azo, pigmentos azo insolubles, pigmentos azo condensados y pigmentos azo de quelato); pigmentos policíclicos (por ejemplo, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de perileno, pigmentos de perionona, pigmentos de antraquinona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de índigo, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de isoindolinona y pigmentos de quinoftalona); quelatos de tinte (por ejemplo, quelatos de tinte básicos y quelatos de tinte ácidos); pigmentos nitro; pigmentos nitroso; y negro de anilina. Se puede usar uno de estos pigmentos orgánicos solo o se pueden usar dos o más de estos pigmentos orgánicos combinados.
- 10 Otros ejemplos utilizables de los pigmentos incluyen partículas huecas de resina y partículas huecas inorgánicas.
- De entre los pigmentos anteriores, preferiblemente se usan pigmentos que tienen una afinidad buena con un disolvente.
- 15 El contenido del pigmento es preferiblemente mayor o igual a un 0,1 % en masa pero menor o igual a un 10 % en masa y preferiblemente mayor o igual a un 1 % en masa pero menor o igual a un 10 % en masa de la cantidad total de la tinta. Cuando el contenido es mayor o igual a un 0,1 % en masa pero menor o igual a un 10 % en masa, se pueden mejorar la densidad de imagen, la capacidad de fijación y la estabilidad de descarga.
- 20 Ejemplos específicos de los pigmentos para el color negro incluyen: negros de carbono (C. I. Pigmento negro 7) tal como negro de horno, negro de lámpara, negro de acetileno y negro de humo; metales tales como cobre, hierro (C. I. Pigmento negro 11) y óxido de titanio; y pigmentos orgánicos tales como negro de anilina (C. I. Pigmento negro 1). Se puede usar uno de estos pigmentos solo o se pueden usar dos o más de estos pigmentos combinados.
- 25 Ejemplos específicos de los pigmentos para los colores incluyen: C. I. Pigmento Amarillo 1, 3, 12, 13, 14, 17, 24, 34, 35, 37, 42 (óxido de hierro amarillo), 53, 55, 74, 81, 83, 95, 97, 98, 100, 101, 104, 108, 109, 110, 117, 120, 138, 150, 153 y 155; C. I. Pigmento Naranja 5, 13, 16, 17, 36, 43 y 51; C. I. Pigmento Rojo 1, 2, 3, 5, 17, 22, 23, 31, 38, 48:2 (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 (colcótar), 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 y 219; C. I. Pigmento Violeta 1 (Rodamina Lake), 3, 5:1, 16, 19, 23 y 38; C. I. Pigmento Azul 1, 2, 15 (Azul de Ftalocianina), 15:1, 15:2, 15:3 (Azul de Ftalocianina), 16, 17:1, 56, 60 y 63; y C. I. Pigmento Verde 1, 4, 7, 8, 10, 17, 18 y 36. Se puede usar uno de estos pigmentos solo o se pueden usar dos o más de estos pigmentos combinados.
- 30
- 35 Es posible usar un pigmento autodispersable que se hace dispersable en agua mediante la adición de un grupo funcional tal como un grupo sulfona y un grupo carboxilo sobre una superficie del pigmento (por ejemplo, negro de carbono).
- También es posible usar un pigmento encapsulado en una microcápsula para hacerse dispersable en agua, es decir,
- 40 partículas de resina que contienen partículas de pigmento.
- En este caso, no existe necesidad alguna de que la totalidad de las partículas de pigmento que van a estar contenidas en la tinta se encapsulen o se adsorban las partículas de resina, sino que se puede dispersar el pigmento en la tinta en un intervalo en el que no se malogre el efecto de la presente invención.
- 45
- Un diámetro de partícula promedio en número del pigmento no está particularmente limitado y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. No obstante, un diámetro de partícula de lo más frecuente basándose en un número lo más grande de las partículas es preferiblemente de 20 nm o mayor pero de 150 nm o menor. Un diámetro de partícula promedio en número de 20 nm o mayor facilita una operación de dispersión y una operación de clasificación. Es preferible un diámetro de partícula promedio en número de 150 nm o menor debido a que se obtendrán no solo una mayor estabilidad de dispersión de los pigmentos de la tinta, sino también una estabilidad de descarga excelente y unas calidades de imagen, tales como densidad de imagen, mejoradas.
- 50
- El diámetro de partícula promedio en número se puede medir, por ejemplo, con un analizador de tamaño de partícula (MICROTRAC MODELO UPA 9340 que puede solicitarse a Nikkiso Co., Ltd.).
- 55
- Cuando se usa un agente dispersante para dispersar el pigmento, el agente dispersante no está particularmente limitado y puede ser cualquier agente dispersante conocido. Ejemplos del agente dispersante incluyen agentes dispersantes poliméricos y tensioactivos solubles en agua. Se puede usar uno de estos agentes dispersantes solo o se pueden usar dos o más de estos agentes dispersantes se pueden usar combinados.
- 60
- <Agua>
- El agua no está particularmente limitada y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto.
- 65 Ejemplos del agua incluyen agua de alta pureza y agua ultrapura tal como agua de intercambio iónico, agua ultrafiltrada, agua de ósmosis inversa y agua destilada. Se puede usar uno de estos tipos de agua solo o se pueden

usar dos o más de estos tipos de agua combinados.

El contenido del agua es preferiblemente mayor o igual a un 15 % en masa pero menor o igual a un 60 % en masa y más preferiblemente mayor o igual a un 20 % en masa pero menor o igual a un 40 % en masa de la cantidad total de la tinta. Un contenido mayor o igual a un 15 % en masa evita el espesamiento de la viscosidad y mejora la estabilidad de descarga. Un contenido de menos de o igual a un 60 % en masa proporciona una humectabilidad favorable en los materiales de base impermeable y mejora las calidades de imagen.

<Otros componentes>

Ejemplos de los otros componentes incluyen un tensioactivo, un agente antiséptico-antifúngico, un agente antioxidante, un regulador del pH y un agente anti-envejecimiento incoloro tal como fenoles con impedimento estérico y fenolaminas con impedimento estérico destinados a cauchos y plásticos.

-Tensioactivo-

El tensioactivo puede estar contenido con el fin de asegurar la humectabilidad en medios de impresión.

El tensioactivo no está particularmente limitado y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. Ejemplos del tensioactivo incluyen los tensioactivos anfotéricos, los tensioactivos no iónicos y los tensioactivos aniónicos. Se puede usar uno de estos tensioactivos solo o se pueden usar dos o más de estos tensioactivos combinados. De entre estos tensioactivos, los tensioactivos no iónicos son preferibles en términos de la estabilidad de dispersión y las calidades de imagen.

Los fluorotensioactivos y tensioactivos a base de silicona también se pueden usar combinados o solos, dependiendo de la composición.

Ejemplos de los tensioactivos no iónicos incluyen polioxietilen alquilfenil éteres, polioxietilen alquil ésteres, polioxietilen alquilaminas, polioxietilen alquilamidas, polímeros de bloque de polioxietilen propileno, ésteres de ácidos grasos de sorbitano, ésteres de ácidos grasos de polioxietilen sorbitano y productos de adición de alcohol de acetileno/óxido de etileno. Se puede usar uno de estos tensioactivos no iónicos solo o se pueden usar dos o más de estos tensioactivos no iónicos combinados.

El contenido del tensioactivo es preferiblemente mayor o igual a un 0,1 % en masa pero menor o igual a un 5 % en masa. Un contenido mayor o igual a un 0,1 % en masa puede asegurar la humectabilidad en los materiales de base impermeable y mejorar las calidades de imagen. Un contenido de menos de o igual a un 5 % en masa hace que la tinta apenas forme espuma y asegura una estabilidad de descarga excelente.

-Agente antiséptico-antifúngico-

Ejemplos de agente antiséptico-antifúngico incluyen 1,2-benzisotiazolin-3-ona, benzoato de sodio, dehidroacetato de sodio, sorbato de sodio, pentaclorofenol de sodio y 2-piridinatiol-1-óxido de sodio. Se puede usar uno de estos agentes antisépticos-antifúngicos solo o se pueden usar dos o más de estos agentes antisépticos-antifúngicos combinados.

-Agente antioxidante-

Ejemplos de agente antioxidante incluyen sulfito ácido, tiosulfato de sodio, tiodiglicolato de amonio, nitrito de diisopropil amonio, tetranitrato de pentaeritritol y nitrito de dicitohexil amonio. Se puede usar uno de estos agentes antioxidantes solo o se pueden usar dos o más de estos agentes antioxidantes combinados.

-regulador del pH-

El regulador del pH no está particularmente limitado y puede ser cualquier sustancia, siempre que la sustancia no afecte adversamente a una tinta, y puede ajustar el pH de la tinta a un valor deseado. Ejemplos de regulador del pH incluyen: hidróxidos de elementos de metales alcalinos (por ejemplo, hidróxido de litio, hidróxido de sodio e hidróxido de potasio); carbonatos de metales alcalinos (por ejemplo, carbonato de litio, carbonato de sodio y carbonato de potasio); hidróxido de amonio cuaternario y aminas (por ejemplo, dietanolamina y trietanolamina); hidróxido de amonio; e hidróxido de fosfonio cuaternario. Se puede usar uno de estos reguladores del pH solo o se pueden usar dos o más de estos reguladores del pH combinados.

<Método para producir tinta>

Como método para producir la tinta, la tinta se puede producir por agitación y mezclado del agua, el disolvente orgánico, las partículas de resina y el material de color y, según sea necesario, los otros componentes. La agitación y el mezclado pueden usar, por ejemplo, un molino de arena, un homogeneizador, un molino de perlas, un agitador de pintura, un dispersador ultrasónico, un agitador que usa una pala agitadora típica, un agitador magnético y un

dispersador de alta velocidad.

La viscosidad de la tinta es preferiblemente de 2 mPa • s o superior y, más preferiblemente, de 3 mPa • s o superior pero de 20 mPa • s o inferior a 25 °C en términos de las calidades de imagen, tales como un nivel de calidad de letras impresas sobre un material de base. Una viscosidad de 2 mPa • s o superior puede mejorar la fiabilidad de descarga.

<Cartucho de tinta>

Un cartucho de tinta usado en la presente invención incluye la tinta de la presente invención y un recipiente que la almacena.

El cartucho de tinta incluye la tinta y el recipiente que la almacena e incluye, además, otros elementos, etc. seleccionados de manera adecuada según sea necesario.

El recipiente no está particularmente limitado y puede ser de cualquier forma, cualquier estructura, cualquier tamaño, cualquier material, etc. que se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del uso previsto. Ejemplos de recipiente incluyen un recipiente que incluye al menos una bolsa de tinta hecha de, por ejemplo, una película laminada de aluminio y una película de resina.

(Método de impresión por inyección de tinta y aparato de impresión por inyección de tinta).

Un aparato de impresión de inyección de tinta de la presente invención incluye al menos una unidad de proyección de tinta y una unidad de calentamiento e incluye adicionalmente otras unidades seleccionadas de manera adecuada según sea necesario.

Un método de impresión por inyección de tinta de la presente invención incluye al menos una etapa de proyección de tinta y una etapa de calentamiento e incluye adicionalmente otras etapas seleccionadas de manera adecuada según sea necesario.

El método de impresión por inyección de tinta de la presente invención puede ser realizado favorablemente por el aparato de impresión de inyección de tinta de la presente invención. La etapa de proyección de tinta puede ser realizada favorablemente por la unidad de proyección de tinta. La etapa de calentamiento puede ser realizada favorablemente por la unidad de calentamiento. Las otras etapas pueden ser realizadas favorablemente por las otras unidades.

<Etapa de proyección de tinta y unidad de proyección de tinta>

La etapa de proyección de tinta es una etapa de aplicación de un estímulo a la tinta de inyección de tinta de la presente invención para proyectar la tinta y formar una imagen sobre un material de base, y puede ser realizada por la unidad de proyección de tinta.

La unidad de proyección de tinta no está particularmente limitada y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto.

Ejemplos de la unidad de proyección de tinta incluyen un cabezal de inyección de tinta.

Ejemplos de cabezal de inyección de tinta incluyen un cabezal de inyección de tinta piezoeléctrico (véase la publicación de patente examinada de Japón n.º 02-51734) que usa un elemento piezoeléctrico como una unidad de generación de presión para presurizar una tinta en una trayectoria de flujo de tinta para deformar una placa vibratoria que constituye una superficie de pared de la trayectoria de flujo de tinta y cambiar la capacidad cúbica interna de la trayectoria de flujo de tinta para descargar gotitas de tinta, un cabezal de inyección de tinta térmico (véase la publicación de patente examinada de Japón n.º 61-59911) que usa una resistencia de calentamiento para calentar una tinta en una trayectoria de flujo de tinta y generar burbujas, y un cabezal de inyección de tinta electrostático (véase la publicación de solicitud de patente no examinada de Japón n.º 06-71882) que usa una placa vibratoria que constituye una superficie de pared de una trayectoria de flujo de tinta y un electrodo dispuesto contrario a la placa vibratoria para deformar la placa vibratoria mediante el efecto de una fuerza electrostática generada entre la placa vibratoria y el electrodo y cambiar la capacidad cúbica interna de la trayectoria de flujo de tinta para descargar gotitas de tinta.

El estímulo puede ser generado, por ejemplo, por una unidad de generación de estímulos. El estímulo no está particularmente limitado y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. Ejemplos del estímulo incluyen calor (temperatura), presión, vibración y luz. Se puede usar uno de estos estímulos solo o se pueden usar dos o más de estos estímulos combinados. De entre estos estímulos, son preferibles el calor y la presión.

El método para proyectar la tinta no está particularmente limitado y es diferente dependiendo del tipo del estímulo, etc. Por ejemplo, cuando el estímulo es "calor", existe un método que usa, por ejemplo, un cabezal térmico para aplicar

a la tinta en un cabezal de impresión una energía térmica correspondiente a una señal de impresión para generar burbujas en la tinta mediante la energía térmica y descargar e inyectar la tinta a partir de los orificios de boquilla del cabezal de impresión en forma de gotitas de líquido mediante la presión de las burbujas. Cuando el estímulo es una "presión", existe un método para, por ejemplo, aplicar una tensión a un elemento piezoeléctrico unido a una posición denominada una cámara de presión, presente en una trayectoria de flujo de tinta en un cabezal de impresión para flexionar el elemento piezoeléctrico y contraer la capacidad cúbica de la cámara de presión para descargar e inyectar la tinta a partir de los orificios de boquilla del cabezal de impresión en forma de gotitas de líquido.

El tamaño de las gotitas de líquido de la tinta que se va a hacer fluir es preferiblemente de 3 pl o mayor pero de 40 pl o menor. Una velocidad de descarga/inyección de las gotitas de líquido de la tinta es preferiblemente de 5 m/s o superior pero de 20 m/s o inferior. Una frecuencia de accionamiento para proyectar las gotitas de líquido de la tinta es preferiblemente de 1 kHz o superior. Una resolución de las gotitas de líquido de la tinta es preferiblemente de 300 dpi o superior.

<Material de base>

El material de base no está particularmente limitado y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del fin previsto. Ejemplos del material de base incluyen los materiales de base impermeable y los materiales de base permeable. De entre estos materiales de base, son preferibles los materiales de base impermeable.

Ejemplos de los materiales de base permeable incluyen papel normal, papel sintético y paño.

Los materiales de base impermeable se refieren a unos materiales de base que tienen una superficie baja en al menos una de la permeabilidad, la absorbibilidad y la adsorptividad de agua. Los materiales de base impermeable abarcan también materiales que incluyen muchos huecos en el interior pero no abiertos al exterior. Más cuantitativamente, los materiales de base impermeable se refieren a unos materiales de base que dan como resultado una cantidad de absorción de agua, medida por un método de Bristow, de 10 ml/m² o menos cuando han pasado 30 ms^{1/2} desde un inicio del contacto.

Ejemplos de materiales de base impermeable incluyen películas de poli(cloruro de vinilo) (PVC), películas de poli(tereftalato de etileno) (PET), películas de policarbonato y películas de polietileno. De entre estos materiales de base impermeable, son preferibles las películas de PVC y las películas de PET. De entre los materiales de base impermeable son preferibles los materiales de base impermeable que tienen una capa de revestimiento de resina debido a que la impresión sobre diversos tipos de materiales de base se puede procesar con una tinta. La capa de revestimiento de resina es preferiblemente una capa de revestimiento de resina acrílica en términos de la capacidad de fijación, la afinidad con un disolvente y la robustez.

<Etapa de calentamiento y unidad de calentamiento>

La etapa de calentamiento es una etapa de calentamiento de un material de base que tiene una imagen impresa y puede ser realizada por la unidad de calentamiento.

El método de impresión por inyección de tinta es capaz de aplicar una impresión de imágenes de alta calidad sobre un material de base impermeable, que es el material de base. No obstante, para ser capaz de formar una imagen con unas calidades de imagen más altas, una resistencia al rayado más alta y una adhesividad íntima más alta y de dar cabida a unas condiciones de impresión de alta velocidad, es preferible que el método de impresión por inyección de tinta caliente el material de base impermeable después de la impresión. La etapa de calentamiento, si se proporciona después de la impresión, favorece que la resina contenida en la tinta forme una película. Esto puede mejorar una resistencia de imagen de un material impreso.

La unidad de calentamiento puede ser cualquiera de muchos dispositivos conocidos. Ejemplos de la unidad de calentamiento incluyen dispositivos para, por ejemplo, calentamiento por aire forzado, calentamiento por radiación, calentamiento por conducción, secado de alta frecuencia y secado por microondas. Una de estas unidades de calentamiento se puede usar sola o dos o más de estas unidades de calentamiento se pueden usar combinados.

Una temperatura para el calentamiento se puede variar dependiendo del tipo y la cantidad de un disolvente soluble en agua contenido en la tinta y una temperatura mínima de formación de película de la emulsión de resina añadida, y también se puede variar dependiendo del tipo del material de base que se va a imprimir.

La temperatura para el calentamiento es preferiblemente alta, más preferiblemente de 40 °C o superior pero de 120 °C o inferior y, de forma particularmente preferible, de 50 °C o superior pero de 90 °C o inferior en términos de la capacidad de secado y la temperatura de formación de película. Cuando la temperatura para el calentamiento es de 40 °C o superior pero de 120 °C o inferior, es posible evitar que el material de base impermeable sea dañado por el calor y suprimir la descarga de espacios en blanco debido al calentamiento de un cabezal de tinta.

<Otras etapas y otras unidades>

Ejemplos de otras etapas incluyen una etapa de generación de estímulos y una etapa de control.

Ejemplos de otras unidades incluyen una unidad de generación de estímulos y una unidad de control.

5

Ejemplos de unidad de generación de estímulos incluyen dispositivos de calentamiento, dispositivos de presión, elementos piezoeléctricos, dispositivos generadores de vibración, osciladores ultrasónicos y luces. Ejemplos específicos de la unidad de generación de estímulos incluyen: un accionador piezoeléctrico tal como un elemento piezoeléctrico; un accionador térmico que usa un transductor termoeléctrico tal como un elemento calefactor y utiliza el cambio de fase causado por la ebullición en película de un líquido; un accionador de aleación de memoria de forma que utiliza un cambio de fase de metal causado por un cambio de temperatura; y un accionador electrostático que utiliza fuerza electrostática. La unidad de control no está particularmente limitada y se puede seleccionar de manera adecuada dependiendo del uso previsto siempre que la unidad de control sea capaz de controlar las operaciones de cada unidad. Ejemplos de la unidad de control incluyen dispositivos tales como un secuenciador y un ordenador.

15

Un ejemplo del método de impresión por inyección de tinta de la presente invención puede ser un método de impresión que incluye una etapa de aplicación de una tinta transparente que carece de un pigmento o una tinta (tinta de color blanco) que contiene un pigmento de color blanco (blanco) como un colorante sobre un material de base y una etapa de impresión de realizar una impresión usando una tinta que contiene un pigmento. La tinta transparente o la tinta de color blanco se puede aplicar sobre una superficie completa de un medio de impresión o se puede aplicar sobre una parte del medio de impresión. En una aplicación sobre una parte del medio de impresión, por ejemplo, la tinta transparente o la tinta de color blanco se puede aplicar sobre la misma porción a la que se aplicará la impresión, o se puede aplicar sobre una porción que se solapa parcialmente con una porción a la que se aplicará una impresión.

20

25

Al usar tinta de color blanco, puede ser eficaz un método de impresión descrito a continuación. La tinta de color blanco se aplica sobre un material de base, y una tinta que tiene cualquier otro color que no sea blanco se imprime sobre la tinta de color blanco. Este método puede asegurar la visibilidad de la impresión incluso sobre una película transparente, debido a que la tinta de color blanco de la presente invención se acopla sobre la superficie del medio de impresión. La tinta de la presente invención tiene una capacidad de secado favorable, un brillo alto, resistencia al rayado, etc. incluso sobre los materiales de base impermeable. Esto permite la aplicación de la tinta de color blanco sobre los materiales de base impermeable tales como películas transparentes para mejorar la visibilidad.

30

La aplicación de la tinta de color blanco después de la realización de la impresión sobre una película transparente también hace posible obtener una imagen que, de forma similar, es excelente en cuanto a la visibilidad. La tinta transparente aplicada en lugar de la tinta de color blanco puede funcionar como una capa protectora.

35

La tinta de la presente invención no se limita a un método de impresión por inyección de tinta, sino que se puede usar para una amplia gama de métodos. Ejemplos de los métodos de impresión que no sean el método de impresión por inyección de tinta incluyen un método de revestimiento por cuchilla, un método de revestimiento por huecogrado, un método de revestimiento offset por micrograbado, un método de revestimiento por barras, un método de revestimiento por rodillo, un método de revestimiento por rasqueta, un método de revestimiento por cuchilla de aire, un método de revestimiento de tipo coma, un método de revestimiento de tipo coma en U, un método de revestimiento AKKU, un método de revestimiento con alisamiento, un método de revestimiento por micrograbado, un método de revestimiento por rodillo inverso, un método de revestimiento por 4 o 5 rodillos, un método de revestimiento por inmersión, un método de revestimiento en cortina, un método de revestimiento deslizante, un método de revestimiento por troquel y un método de revestimiento por pulverización.

40

45

Un modo ilustrativo se puede realizar mediante el uso de un método de aplicación que no sea un método de impresión por inyección de tinta cuando se aplica la tinta de color blanco sobre una superficie completa de un medio de impresión y mediante el uso de un método de impresión por inyección de tinta cuando se realiza de la impresión con una tinta que tiene cualquier otro color que no sea blanco.

50

Otro modo posible se puede realizar mediante el uso de un método de impresión por inyección de tinta para realizar tanto una impresión con una tinta de color blanco como una impresión con una tinta que tiene cualquier otro color que no sea blanco.

55

Esto mismo es de aplicación a casos en los que se usa la tinta transparente en lugar de la tinta de color blanco.

Un aparato de impresión de inyección de tinta que puede realizar una impresión usando la tinta descrita anteriormente se describirá con referencia a las figuras. Obsérvese que se describirá el caso en el que se usa un material de base impermeable, pero también se pueden usar unos materiales de base impermeable tales como papel para impresión. El aparato de impresión de inyección de tinta incluye un aparato de impresión por inyección de tinta de tipo serie (de tipo lanzadera) en el que se usa un carro para la exploración, y un aparato de impresión por inyección de tinta de tipo línea que contiene un cabezal de tipo línea. La figura 1 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de un aparato de impresión por inyección de tinta de tipo serie. La figura 2 es una vista esquemática que ilustra una configuración en una carcasa principal del aparato de la figura 1.

60

65

- Como se ilustra en la figura 1, este aparato de impresión por inyección de tinta contiene una carcasa principal de aparato 101, una bandeja de alimentación de papel 102 proporcionada en la carcasa principal de aparato 101, una bandeja de expulsión de papel 103 y una sección de carga de cartucho de tinta 104. Sobre una superficie superior de la sección de carga de cartucho de tinta 104, se proporciona una sección de control 105 tal como unas teclas de operación y una pantalla. La sección de carga de cartucho de tinta 104 tiene una cubierta delantera 115 que se puede abrir y cerrar para acoplar o desacoplar un cartucho de tinta 201. El número de referencia 111 indica una cubierta de cabezal y 112 indica una superficie delantera de la cubierta delantera.
- En la carcasa principal de aparato 101, como se ilustra en la figura 2, un carro 133 es sujetado de forma deslizante en una dirección de exploración principal por una varilla de guiado 131, que es un elemento de guiado unido lateralmente entre unas placas laterales izquierda y derecha (no ilustradas) y un tirante 132, y es movido para la exploración mediante un motor de exploración principal (no ilustrado).
- Un cabezal de impresión 134 que incluye cuatro cabezales de impresión de inyección de tinta configurados para descargar gotitas de tinta de color amarillo (Y), cian (C), magenta (M) y negro (Bk) está instalado en el carro 133 de tal modo que una pluralidad de salidas de descarga de tinta están alineadas en la dirección que corta la dirección de exploración principal y que la dirección de descarga de gotitas de tinta está orientada hacia abajo.
- Para cada uno de los cabezales de impresión de inyección de tinta que constituyen el cabezal de impresión 134, es posible usar, por ejemplo, un cabezal dotado de cualquiera de las unidades siguientes configuradas para generar energía para descargar tinta: un accionador piezoeléctrico tal como un elemento piezoeléctrico, un accionador térmico que usa un transductor termoeléctrico tal como un elemento calefactor y utiliza el cambio de fase causado por la ebullición en película de un líquido, un accionador de aleación de memoria de forma que utiliza un cambio de fase de metal causado por un cambio de temperatura, y un accionador electrostático que utiliza fuerza electrostática.
- Asimismo, el carro 133 está dotado de unos depósitos secundarios 135 para cada color, configurados para suministrar cada tinta de color al cabezal de impresión 134. Cada depósito secundario 135 se abastece y se recarga con la tinta a partir del cartucho de tinta 201 de la presente invención cargado en la sección de carga de cartucho de tinta 104, por medio de un tubo de suministro de tinta (no ilustrado).
- Mientras tanto, como sección de alimentación de papel para alimentar un material de base 142 cargado sobre una sección de carga de materiales de base (placa de presión) 141 de la bandeja de alimentación de papel 102, se proporcionan un rodillo de media luna (rodillo de alimentación de papel 143) configurado para alimentar el material de base 142 uno a uno desde la sección de carga de materiales de base 141 y una almohadilla de separación 144 que está orientada hacia el rodillo de alimentación de papel 143 y está hecha de un material con un coeficiente de rozamiento grande. Esta almohadilla de separación 144 está desviada hacia el lado del rodillo de alimentación de papel 143.
- Como sección de transporte para transportar el material de base 142, que se ha alimentado desde esta sección de alimentación de papel, bajo el cabezal de impresión 134, se proporcionan una correa de transporte 151 para transportar el material de base 142 por medio de adsorción electrostática; un contrarrodillo 152 para transportar el material de base 142, que se envía desde la sección de alimentación de papel por medio de una guía 145, mientras el material de base está intercalado entre el contrarrodillo y la correa de transporte 151; una guía de transporte 153 para hacer que el material de base 142, que se envía hacia arriba en la dirección aproximadamente vertical, cambie de dirección aproximadamente 90° y, de este modo, discorra a lo largo de la correa de transporte 151; y un rodillo de presurización de extremo 155 desviado hacia el lado de la correa de transporte 151 por un elemento de presión 154. Asimismo, se proporciona un rodillo de carga 156 que sirve como una unidad de carga configurada para cargar una superficie de la correa de transporte 151.
- La correa de transporte 151 es una correa sinfín; y es capaz de rotar en torno a en una dirección de transporte de correa al estirarse entre un rodillo de transporte de tipo calentador 157 y un rodillo de tensión 158. La correa de transporte 151 tiene, por ejemplo, una capa superficial que sirve como una superficie para adsorber un material de base y está hecha de un material resinoso para el que no se ha llevado a cabo el control de resistencia y que tiene un espesor de aproximadamente 40 µm, tal como copolímero de etileno-tetrafluoroetileno (ETFE); y una capa posterior (capa de resistencia intermedia, capa base) que está hecha del mismo material que el de la capa superficial, y para la cual para el control de resistencia se ha llevado a cabo usando carbono. Sobre la parte posterior de la correa de transporte 151, un elemento de guiado de tipo calentador 161 está dispuesto de manera correspondiente a una región en la que la impresión es realizada por el cabezal de impresión 134. Además, como sección de expulsión de papel para expulsar el material de base 142 sobre el que unas imágenes han sido imprimidas por el cabezal de impresión 134, se proporcionan una garra de separación 171 para separar el material de base 142 de la correa de transporte 151, un rodillo de expulsión de papel 172 y un rodillo de expulsión de papel 173. El material de base 142 se somete a un secado por aire caliente por medio de un calentador de ventilador (no ilustrado), seguido por su expulsión a la bandeja de expulsión de papel 103 situada por debajo del rodillo de expulsión de papel 172.
- Una unidad de alimentación de papel de doble cara 181 está montada de forma amovible sobre una porción superficial

trasera de la carcasa principal de aparato 101. La unidad de alimentación de papel de doble cara 181 toma el material de base 142 devuelto por la rotación de la correa de transporte 151 en la dirección opuesta e invierte el material de base, a continuación vuelve a alimentar el material de base entre el contrarrodillo 152 y la correa de transporte 151. Adicionalmente, se proporciona una sección de alimentación de papel manual 182 sobre una superficie superior de la unidad de alimentación de papel de doble cara 181.

En el aparato de impresión de inyección de tinta, el material de base 142 se alimenta uno a uno desde la sección de alimentación de papel, y el material de base 142 alimentado hacia arriba en la dirección aproximadamente vertical es guiado por la guía 145 y se transporta estando intercalado entre la correa de transporte 151 y el contrarrodillo 152. Además, un extremo del material de base es guiado por la guía de transporte 153 y es presionado sobre la correa de transporte 151 por el rodillo de presurización de extremo 155, de tal modo que la dirección de transporte del material de base cambia aproximadamente 90°. En esta ocasión, la correa de transporte 151 es cargada por el rodillo de carga 156, y el material de base 142 es adsorbido electrostáticamente sobre la correa de transporte 151 y, de este modo, es transportado.

En el presente caso, mediante el accionamiento del cabezal de impresión 134 de acuerdo con una señal de imagen al tiempo que se mueve el carro 133, se descargan gotitas de tinta sobre el material de base 142 que se ha detenido con el fin de realizar una impresión para una línea. A continuación, el material de base 142 es transportado una distancia predeterminada y, a continuación, se realiza la impresión para la siguiente línea. A la recepción de una señal de compleción de la impresión o una señal que indica que un extremo trasero del material de base 142 ha alcanzado una región de impresión, se acaba la operación de impresión, y el material de base 142 es expulsado sobre la bandeja de expulsión de papel 103.

La figura 3 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de la unidad de calentamiento del aparato de impresión de inyección de tinta ilustrado en la figura 1 y la figura 2. La unidad de calentamiento de la figura 3 está configurada para ser capaz de secar una imagen formada sobre el material de base 142 transportado sobre la correa de transporte 151 al soplar sobre la imagen aire caliente 202 por medio de un ventilador de calentamiento 201 que es una unidad de generación de aire caliente.

Un grupo de calentadores 203 se proporcionan a un lado de la correa de transporte 151 opuesta al lado en el que se encuentra presente el material de base 142 y son capaces de calentar el material de base 142 sobre el que se ha formado una imagen. En la figura 3, los números de referencia 157 y 158 indican unos rodillos de transporte que son una unidad de transporte.

(Material impreso)

Un material impreso de la presente invención incluye un material de base y una imagen impresa sobre el material de base con la tinta de la presente invención.

El material de base puede ser el mismo material de base que se usa en el método de impresión por inyección de tinta y el aparato de impresión de inyección de tinta. No obstante, la tinta de la presente invención puede proporcionar una imagen que tiene una propiedad cromogénica favorable incluso cuando se aplica sobre un material de base impermeable.

Además, en la impresión de color sobre un material de base que tiene un color (es decir, un material de base coloreado), la aplicación de una tinta de color blanco antes de una tinta de color puede hacer que el material de base esté uniformemente coloreado en color blanco y mejorar una propiedad cromogénica de la tinta de color. Ejemplos del material de base coloreado incluyen papel coloreado, las películas mencionadas anteriormente que están coloreadas, paño coloreado, paños coloreados y cerámicas coloreadas.

Ejemplos

La presente invención se describirá a continuación por medio de ejemplos. No obstante, la presente invención no se debería interpretar como limitada a los Ejemplos.

(Ejemplo de preparación 1 para preparar partículas de resina)

<Preparación de emulsión de resina de policarbonato poliuretano>

Un recipiente de reacción equipado con un agitador, un condensador de reflujo y un termómetro se cargó con 1.500 g de policarbonato diol (producto de reacción de 1,6-hexanodiol y carbonato de dimetilo (peso molecular promedio en número (Mn): 1.200)), 220 g de ácido 2,2-dimetilol propiónico (de ahora en adelante en el presente documento, también se le puede hacer referencia como "DMPA") y 1.347 g de N-metilpirrolidona (en adelante en el presente documento, también se le puede hacer referencia como "NMP") bajo una corriente de gas nitrógeno, seguido por un calentamiento a 60 °C para disolver el DMPA.

A continuación, 1.445 g de 4,4'-diciclohexilmetan diisocianato y 2,6 g de dilaurato de dibutil estaño (catalizador) se añadieron al producto resultante, seguido por un calentamiento a 90 °C para permitir la uretanización durante 5 horas, para obtener un prepolímero de uretano terminado en isocianato. A continuación, la mezcla de reacción resultante se enfrió a 80 °C. Al producto resultante se añadieron 149 g de trietilamina y se mezclaron entre sí y se sacaron 4.340 g de la mezcla resultante y se añadieron a una solución mezclada de 5.400 g de agua y 15 g de trietilamina con una agitación fuerte.

A continuación, 1.500 g de hielo y 626 g de una solución al 35 % en masa de 2-metil-1,5-pentanodiamina en agua se añadieron al producto resultante para permitir una reacción de alargamiento de cadena. Los disolventes se separaron por destilación con el fin de dar un contenido de sólidos de un 30 % en masa, para obtener una emulsión de resina de policarbonato poliuretano 1.

La emulsión de resina de policarbonato poliuretano 1 obtenida se midió con "un aparato de ensayo de temperatura de formación de película" (que puede solicitarse a Imoto Machinery Co., Ltd.). Como resultado, una temperatura mínima de formación de película fue de 55 °C.

(Ejemplo de preparación 2 para preparar partículas de resina)

<Preparación de emulsión de resina de poliéter poliuretano>

Se indujo una reacción en un recipiente equipado con un termómetro, un tubo de introducción de gas nitrógeno y un agitador y se purgó con nitrógeno, usando 100,2 partes en masa de poliéter poliol ("PTMG1000" que puede solicitarse a Mitsubishi Chemical Corporation, peso molecular promedio en volumen: 1.000), 15,7 partes en masa de ácido 2,2-dimetilol propiónico, 48,0 partes en masa de isoforona diisocianato, 77,1 partes en masa de metil etil cetona como un disolvente orgánico y 0,06 partes en masa de dilaurato de dibutil estaño como un catalizador.

Se continuó la reacción durante 4 horas. A continuación, se suministraron 30,7 partes en masa de metil etil cetona como una solución diluida para continuar adicionalmente la reacción. Cuando un peso molecular promedio en peso del producto de reacción alcanzó un intervalo de 20.000 o mayor pero de 60.000 o menor, se suministraron 1,4 partes en masa de metanol para terminar la reacción, para obtener una solución de disolvente orgánico de una resina de uretano. Trece coma cuatro partes en masa de una solución acuosa de hidróxido de potasio al 48 % en masa se añadieron a la solución de disolvente orgánico de la resina de uretano para neutralizar los grupos carboxilo de la resina de uretano. A continuación, se añadieron 715,3 partes en masa de agua y el producto resultante se agitó de forma suficiente, se envejeció y se retiró el disolvente, para obtener una emulsión de resina de poliéter poliuretano 2 que tiene un contenido de sólidos de un 30 % en masa.

Una temperatura mínima de formación de película de la emulsión de resina de poliéter poliuretano 2 obtenida medida de la misma forma que en el ejemplo de preparación 1 para la emulsión de resina de policarbonato poliuretano fue de 43 °C.

(Ejemplo de preparación 3 para preparar partículas de resina)

<Preparación de emulsión de resina de poliéster poliuretano>

Una emulsión de resina de poliéster poliuretano 3 que tiene un contenido de sólidos de un 30 % en masa se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de preparación 2 para preparar partículas de resina, excepto por que el poliéter poliol ("PTMG1000" que puede solicitarse a Mitsubishi Chemical Corporation, peso molecular promedio en volumen: 1.000) usado en el ejemplo de preparación 2 para preparar partículas de resina se cambió a poliéster poliol ("POLYLITE OD-X-2251" que puede solicitarse a DIC Corporation, peso molecular promedio en volumen: 2.000).

Una temperatura mínima de formación de película de la emulsión de resina de poliéster poliuretano 3 obtenida medida de la misma forma que en el ejemplo de preparación 1 para la emulsión de resina de policarbonato poliuretano fue de 74 °C.

(Ejemplo de preparación 1 para preparar líquido de dispersión de pigmento)

<Preparación de líquido de dispersión de pigmento de color negro>

Una mezcla prescrita de lo siguiente se premezcló y se sometió a una dispersión por circulación con un molino de perlas de tipo disco (TIPO KDL que puede solicitarse a Shinmaru Enterprises Corporation, medios usados: perlas de zirconia con un diámetro de 0,3 mm) durante 7 horas, para obtener un líquido de dispersión de pigmento de color negro (con un contenido de sólidos de pigmento de un 15 % en masa).

- Pigmento negro de carbono (nombre de producto: MONARCH 800 que puede solicitarse a Cabot Corporation) --- 15 partes en masa
- Tensioactivo aniónico (PIONINE A-51-B que puede solicitarse a Takemoto Oil & Fat Co., Ltd.) --- 2 partes en masa

- Agua de intercambio iónico --- 83 partes en masa

(Ejemplo de preparación 2 para preparar líquido de dispersión de pigmento)

5 <Preparación de líquido de dispersión de pigmento de color cian>

Un líquido de dispersión de pigmento de color cian (con un contenido de sólidos de pigmento de un 15 % en masa) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de preparación 1 para preparar líquido de dispersión de pigmento, excepto por que el pigmento negro de carbono usado en el ejemplo de preparación 1 para preparar líquido de dispersión de pigmento se cambió a un Pigmento azul 15:3 (nombre de producto: LIONOL BLUE FG-7351 que puede solicitarse a Toyo Ink Co., Ltd.).

(Ejemplo de preparación 3 para preparar líquido de dispersión de pigmento)

15 <Preparación de líquido de dispersión de pigmento magenta>

Un líquido de dispersión de pigmento magenta (con un contenido de sólidos de pigmento de un 15 % en masa) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de preparación 1 para preparar líquido de dispersión de pigmento, excepto por que el pigmento negro de carbono usado en el ejemplo de preparación 1 para preparar líquido de dispersión de pigmento se cambió a un Pigmento rojo 122 (nombre de producto: TONER MAGENTA EO02 que puede solicitarse a Clariant (Japón) K. K.).

(Ejemplo de preparación 4 para preparar líquido de dispersión de pigmento)

25 <Preparación de líquido de dispersión de pigmento amarillo>

Un líquido de dispersión de pigmento amarillo (con un contenido de sólidos de pigmento de un 15 % en masa) se obtuvo de la misma forma que en el ejemplo de preparación 1 para preparar líquido de dispersión de pigmento, excepto por que el pigmento negro de carbono usado en el ejemplo de preparación 1 para preparar líquido de dispersión de pigmento se cambió a un Pigmento amarillo 74 (nombre de producto: FAST YELLOW 531 que puede solicitarse a Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.).

(Ejemplo de preparación 5 para preparar líquido de dispersión de pigmento)

35 <Preparación de líquido de dispersión de pigmento de color negro dispersado en resina>

-Preparación de solución de polímero A-

Un matraz de 1 l equipado con un agitador mecánico, un termómetro, un tubo de introducción de gas nitrógeno, un condensador de reflujo y un embudo de goteo se purgó de forma suficiente internamente con gas nitrógeno. A continuación, 11,2 g de estireno, 2,8 g de ácido acrílico, 12,0 g de metacrilato de laurilo, 4,0 g de metacrilato de polietilén glicol, 4,0 g de un macrómero de estireno (nombre de producto: AS-6 que puede solicitarse a Toagosei Co., Ltd.) y 0,4 g de mercaptoetanol se mezclaron y se calentaron a 65 °C en el matraz. A continuación, una solución en mezcla 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 polietilén glicol, 60,0 g de metacrilato de hidroxietilo, 36,0 g del macrómero de estireno mencionado anteriormente, 3,6 g de mercaptoetanol, 2,4 g de azobis metilvaleronitrilo y 18,0 g de metil etil cetona se añadieron por goteo al matraz en 2,5 horas. Después del goteo, una solución en mezcla de 0,8 g de azobis metilvaleronitrilo y 18,0 g de metil etil cetona se añadieron por goteo al matraz en 0,5 horas. Después de que el producto resultante se envejeciera a 65 °C durante 1 hora, se añadieron 0,8 g de azobis metilvaleronitrilo y el producto resultante se envejeció adicionalmente durante 1 hora. Después de que se hubiera completado la reacción, se añadieron 364,0 g de metil etil cetona en el matraz para obtener 800 g de una solución de polímero A que tiene un contenido de sólidos de un 50 % en masa.

-Preparación de líquido de dispersión de pigmento de color negro-

Veintiocho gramos de la solución de polímero A, 42 g de negro de carbono (FW100 que puede solicitarse a Degussa Ag), 13,6 g de una solución acuosa de hidróxido de potasio de 1 mol/l, 20 g de metil etil cetona y 13,6 g de agua se agitaron de forma suficiente y, a continuación, se amasaron con un molino de rodillos. La pasta obtenida se colocó en 200 g de agua pura, se agitó de forma suficiente y se le extrajo la metil etil cetona y el agua por destilación con un evaporador. A continuación, para retirar las partículas gruesas, el líquido de dispersión resultante se sometió a una filtración por presión a través de un filtro de membrana de poli(fluoruro de vinilideno) que tiene un diámetro de poro promedio de 5,0 µm, para obtener una dispersión de partículas de polímero que contienen pigmento negro de carbono que tiene un contenido de sólidos de pigmento de un 15 % en masa y un contenido de sólidos de un 20 % en masa.

(Ejemplo 1)

65 <Preparación de tinta>

Un veinte por ciento en masa del líquido de dispersión de pigmento de color negro del ejemplo de preparación 1 (con un contenido de sólidos de pigmento de un 15 % en masa), 30 % en masa de la emulsión de resina de policarbonato poliuretano del ejemplo de preparación 1 (con un contenido de sólidos de un 30 % en masa), 11 % en masa de 3-metoxi-N,N-dimetilpropionamida (nombre de producto: EQUAMIDE M-100 que puede solicitarse a Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 21 % en masa de 1,2-propanodiol, 4 % en masa de 3-metoxi-3-metil-1-butanol, 0,1 % en masa de un antiséptico con un nombre de producto: PROXEL LV (que puede solicitarse a Arch Chemicals Japan, Inc.), 0,01 % en masa de un fluorotensioactivo (nombre de producto: UNIDYNE DSN-403N que puede solicitarse a Daikin Industries, Ltd.) y una cantidad restante de agua de gran pureza (100 % en masa en total) se mezclaron y se agitaron y, a continuación, se sometió a una filtración a través de un filtro de polipropileno que tiene un diámetro de poro promedio de 0,2 μm , para producir una tinta del ejemplo 1.

(Ejemplos 2 a 9 y Ejemplos comparativos 1 a 4)

15 <Preparación de tintas>

Las tintas de Ejemplos 2 a 9 y Ejemplos comparativos 1 a 4 se produjeron de la misma forma que en el ejemplo 1, excepto por que la composición y los contenidos usados en el ejemplo 1 se cambiaron a la composición y los contenidos presentados en las tablas 1 a 3. El ejemplo 3 se proporciona con el presente documento solo como un ejemplo de referencia.

[Tabla 1]

	Nombre de componente	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
Líquido de dispersión de pigmento	Líquido de dispersión de pigmento de color negro del ejemplo de preparación 1	20	20	-	-	-
	Líquido de dispersión de pigmento de color cian del ejemplo de preparación 2	-	-	-	-	20
	Líquido de dispersión de pigmento magenta del ejemplo de preparación 3	-	-	20	-	-
	Líquido de dispersión de pigmento amarillo del ejemplo de preparación 4	-	-	-	20	-
	Líquido de dispersión de pigmento de color negro dispersado en resina del ejemplo de preparación 5	-	-	-	-	-
Partículas de resina	Emulsión de resina de policarbonato poliuretano 1 del ejemplo de preparación 1	30	-	30	-	-
	Emulsión de resina de poliéter poliuretano 2 del ejemplo de preparación 2	-	30	-	30	-
	Emulsión de resina de poliéster poliuretano 3 del ejemplo de preparación 3	-	-	-	-	25
	Emulsión de resina de poliéster (PESRESIN A-124GP Takamatsu Oil & Fat Co., Ltd.)	-	-	-	-	-
	Emulsión de copolímero de etileno-cloruro de vinilo (SUMIELITE 1210: Sumika Chemtex Co., Ltd.)	-	-	-	-	-
Disolvente orgánico	A	3-metoxi-N,N-dimetil propionamida	11	-	-	-
		3-butoxi-N,N-dimetil propionamida	-	8	-	-
		Dietilen glicol dietil éter	-	-	11	-
		Dibencil éter	-	-	-	3
		Tetrametilurea	-	-	-	-
		2-pirrolidona	-	-	-	-
		1-n-octil-2-pirrolidona	-	-	-	-
		1,3-dimetil-2-imidazolidinona	-	-	-	-
	B	1,2-propanodiol	21	18	5	-
		1,3-propanodiol	-	1	-	21

(continuación)

		Nombre de componente	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
		1,2-butanodiol	-	-	10	-	15
		2,3-butanodiol	-	-	-	-	-
	C	3-metoxi-3-metil-1-butanol	4	4	-	2	2
	D	2-metil-2,4-pentanodiol	-	1	2	-	-
		Dipropilen glicol monometil éter	-	-	1	3	-
Antiséptico	PROXEL LV		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tensioactivo	Fluorotensioactivo		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Agua	Agua de alta pureza		Resto	Resto	Resto	Resto	Resto
Total (% en masa)			100	100	100	100	100
Contenido total de disolvente orgánico (% en masa)			11	8	11	3	35
Relación del disolvente orgánico A con respecto al contenido total de disolvente orgánico (% en masa)			31	25	38	10,3	51,4

[Tabla 2]

		Nombre de componente	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo 9
Líquido de dispersión de pigmento		Líquido de dispersión de pigmento de color negro del ejemplo de preparación 1	-	20	18	-
		Líquido de dispersión de pigmento de color cian del ejemplo de preparación 2	-	-	-	-
		Líquido de dispersión de pigmento magenta del ejemplo de preparación 3	-	-	-	20
		Líquido de dispersión de pigmento amarillo del ejemplo de preparación 4	-	-	-	-
		Líquido de dispersión de pigmento de color negro dispersado en resina del ejemplo de preparación 5	22	-	-	-
Partículas de resina		Emulsión de resina de policarbonato poliuretano 1 del ejemplo de preparación 1	25	-	-	-
		Emulsión de resina de poliéter poliuretano 2 del ejemplo de preparación 2	-	-	-	-
		Emulsión de resina de poliéster poliuretano 3 del ejemplo de preparación 3	-	-	-	30
		Emulsión de resina de poliéster (PESRESIN A-124GP: Takamatsu Oil & Fat Co., Ltd.)	-	30	-	-
		Emulsión de copolímero de etileno-cloruro de vinilo (SUMIELITE 1210-Sumika Chemtex Co., Ltd.)	-	-	20	-
Disolvente orgánico	A	3-metoxi-N,N'-dimetil propionamida	-	-	-	5
		3-butoxi-N,N'-dimetil propionamida	-	-	-	-
		Dietilen glicol dietil éter	-	-	-	4
		Dibencil éter	-	-	-	-
		Tetrametilurea	-	-	-	-
		2-pirrolidona	3	-	-	-
		1-n-octil-2-pirrolidona	-	15	-	-
		1,3-dimetil-2-imidazolidinona	-	-	5	-
	B	1,2-propanodiol	5	-	12	12
		1,3-propanodiol	2	-	4	2
		1,2-butanodiol	-	-	4	3
		2,3-butanodiol	20	10	4	2
	C	3-metoxi-3-metil-1-butanol	2	6	2	2
	D	2-metil-2,4-pentanodiol	2	2	-	-
		Dipropilen glicol monometil éter	2	-	2	1

(continuación)

	Nombre de componente	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo 9
Antiséptico	PROXEL LV	0,1	0,1	0,1	0,1
Tensioactivo	Fluorotensioactivo	0,01	0,01	0,01	0,01
Agua	Agua de alta pureza	Resto	Resto	Resto	Resto
Total (% en masa)		100	100	100	100
Contenido total de disolvente orgánico (% en masa)		36	33	33	31
Relación del disolvente orgánico A con respecto al contenido total de disolvente orgánico (% en masa)		8,3	45,5	15,2	29

[Tabla 3]

	Nombre de componente		Ej. comp. 1	Ej. comp. 2	Ej. comp. 3	Ej. comp. 4
Líquido de dispersión de pigmento	Líquido de dispersión de pigmento de color negro del ejemplo de preparación 1		20	20	20	20
Partículas de resina	Emulsión de resina de policarbonato poliuretano 1 del ejemplo de preparación 1		30	30	30	30
Disolvente orgánico	A	3-butoxi-N,N-dimetil propionamida	-	-	-	8
	Componente comparativo para A	Dimetil sulfóxido	5	-	-	-
		Acetona	-	8	-	-
		Ciclohexilamina	-	-	8	-
	B	1,2-propanodiol	10	12	12	-
		1,3-propanodiol	2	1	1	-
		1,2-butanodiol	2	1	1	-
		2,3-butanodiol	1	2	2	-
	C	3-metoxi-3-metil-1-butanol	-	-	-	-
	D	2-metil-2,4-pentanodiol	2	2	2	10
Dipropilen glicol monometil éter		1	3	3	10	
Antiséptico	PROXEL LV		0,1	0,1	0,1	0,1
Tensioactivo	Fluorotensioactivo		0,01	0,01	0,01	0,01
Agua	Agua de alta pureza		Resto	Resto	Resto	Resto
Total (% en masa)			100	100	100	100
Contenido total de disolvente orgánico (% en masa)			23	8	29	28
Relación del disolvente orgánico A con respecto al contenido total de disolvente orgánico (% en masa)			-	-	-	28,6

5 -Partículas de resina-

* Emulsión de resina de poliéster (PESRESIN A-124GP que puede solicitarse a Takamatsu Oil & Fat Co., Ltd., con un contenido de sólidos de un 30 % en masa)

10 * Emulsión de copolímero de etileno-cloruro de vinilo (SUMIELITE 1210 que puede solicitarse a Sumika Chemtex Co., Ltd., con un contenido de sólidos de un 50 % en masa)

-Disolvente orgánico A y componentes comparativos para el disolvente orgánico A-

15 * 3-Metoxi-N,N-dimetilpropionamida (nombre de producto: EQUAMIDE M100 que puede solicitarse a Idemitsu Kosan Co., Ltd., δH : 4,1 MPa^{1/2}, Fh: 16 %, punto de ebullición: 216 °C)

* 3-Butoxi-N,N-dimetilpropionamida (nombre de producto: EQUAMIDE B100 que puede solicitarse a Idemitsu Kosan Co., Ltd., δH : 7,0 MPa^{1/2}, Fh: 17 %, punto de ebullición: 252 °C)

* Dietilen glicol dietil éter (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 9,5 MPa^{1/2}, Fh: 25 %, punto de ebullición: 180 °C)

20 * Dibencil éter (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 7,4 MPa^{1/2}, Fh: 26 %, punto de ebullición: 298 °C)

* Tetrametilurea (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 8,1 MPa^{1/2}, Fh: 22 %, punto de ebullición: 177 °C)

* 2-Pirrolidona (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 5,2 MPa^{1/2}, Fh: 20 %, punto de ebullición: 245 °C)

5 * 1-n-Octil-2-pirrolidona (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 8,4 MPa^{1/2}, Fh: 21 %, punto de ebullición: 170 °C)

* 1,3-Dimetil-2-imidazolidinona (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 6,7 MPa^{1/2}, Fh: 21 %, punto de ebullición: 224 °C)

10 * Dimetil sulfóxido (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 10,2 MPa^{1/2}, Fh: 23 %, punto de ebullición: 189 °C)

* Acetona (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 7,0 MPa^{1/2}, Fh: 21 %, punto de ebullición: 56 °C)

* Ciclohexilamina (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 6,6 MPa^{1/2}, Fh: 24 %, punto de ebullición: 135 °C)

15 -Disolvente orgánico B-

* 1,2-Propanodiol (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 13,8 MPa^{1/2}, Fh: 35 %, punto de ebullición: 188 °C)

20 * 1,3-Propanodiol (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 14,0 MPa^{1/2}, Fh: 38 %, punto de ebullición: 211 °C)

* 1,2-Butanodiol (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 19,2 MPa^{1/2}, Fh: 43 %, punto de ebullición: 191 °C)

25 * 2,3-Butanodiol (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 18,3 MPa^{1/2}, Fh: 43 %, punto de ebullición: 178 °C)

-Disolvente orgánico C-

30 * 3-Metoxi-3-metil-1-butanol (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 12,6 MPa^{1/2}, Fh: 39 %, punto de ebullición: 174 °C)

-Disolvente orgánico D-

35 * 2-Metil-2,4-pentanodiol (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 15,0 MPa^{1/2}, Fh: 39 %, punto de ebullición: 197 °C)

* Dipropilenglicol monometil éter (que puede solicitarse a Tokyo Chemical Industry Co., Ltd., δH : 10,8 MPa^{1/2}, Fh: 31 %, punto de ebullición: 190 °C)

* Fluorotensioactivo (UNIDYNE DSN-403N que puede solicitarse a Daikin Industries, Ltd.)

40 * Antiséptico (PROXEL LV que puede solicitarse a Arch Chemicals Japan, Inc.)

A continuación, las tintas obtenidas de Ejemplos 1 a 9 y ejemplos comparativos 1 a 4 se evaluaron en cuanto a la "estabilidad de almacenamiento de tinta" y la "fiabilidad de descarga" de las formas descritas a continuación. Los resultados se presentan en la tabla 4.

45 <Estabilidad de almacenamiento de tinta>

Se guardaron cuarenta mililitros de cada tinta en un frasco de tipo vial de vidrio que tiene una capacidad de 50 ml y se almacenaron en un baño de termostato de 70 °C durante 14 días. Después del almacenamiento, se midió una viscosidad de la tinta y se calculó una tasa de cambio de viscosidad (%) basándose en las viscosidades antes y después del almacenamiento durante 14 días. La estabilidad de almacenamiento de tinta se evaluó de acuerdo con los criterios de evaluación descritos más adelante basándose en la tasa de cambio de viscosidad obtenida. Para un uso práctico, es deseable una evaluación de B o superior. La viscosidad se midió con un viscosímetro de cono y placa DV-IP CP (que puede solicitarse a EKO Instruments) a 25 °C.

55 <Criterios de evaluación>

A: La tasa de cambio de viscosidad fue de un 5 % o inferior.

B: La tasa de cambio de viscosidad fue de un 6 % o superior pero de un 10 % o inferior.

C: La tasa de cambio de viscosidad fue de un 11 % o superior pero de un 20 % o inferior.

60 <Fiabilidad de descarga>

La fiabilidad de descarga se evaluó usando una impresora de inyección de tinta (un aparato remodelado de IPSIO GXE5500 que puede solicitarse a Ricoh Co., Ltd.). El aparato remodelado de IPSIO GXE5500 se obtuvo al remodelar el aparato IPSIO GXE5500 para ser capaz de reproducir una impresión correspondiente a una velocidad de impresión de 30 m²/h a una anchura de impresión de 150 cm sobre un material de base de tamaño A4.

La impresora de inyección de tinta se cargó con la tinta de cada uno de Ejemplos 1 a 9 y Ejemplos comparativos 1 a 4. Después de que se confirmara que no hubo una "perturbación de boquilla que condujera a un hueco de imagen", la impresora de inyección de tinta se dejó reposar durante 12 horas. Después de dejar reposar durante 12 horas, se imprimió un patrón ajedrezado de boquilla sobre un material de base, que era una película de poli(cloruro de vinilo) que incluye una capa de revestimiento de resina acrílica (MPI3000 que puede solicitarse a AVERY DENNISON Corporation, de ahora en adelante en el presente documento, también se le puede hacer referencia como "película de PVC"), sin un mantenimiento de limpieza. Se contó el número de "huecos de imagen por perturbación de boquilla" que tuvieron lugar, para evaluar la "fiabilidad de descarga" de acuerdo con los criterios de evaluación descritos posteriormente. Para un uso práctico, es deseable una evaluación de B o superior. Obsérvese que "un hueco de imagen por perturbación de boquilla" se refiere a un fallo en la obtención de una imagen de tinta dibujada correctamente debido a un fallo en la descarga de tinta.

<Criterios de evaluación>

- A: El número de huecos de imagen por perturbación de boquilla fue de 1 o menor.
- B: El número de huecos de imagen por perturbación de boquilla fue de 2 o menor.
- C: El número de huecos de imagen por perturbación de boquilla fue de 4 o menor.
- D: El número de huecos de imagen por perturbación de boquilla fue de 5 o más.

A continuación, con una impresora de inyección de tinta (nombre de aparato: un aparato remodelado de IPSIO GXE5500 que puede solicitarse a Ricoh Co., Ltd.) cargada con cada una de las tintas obtenidas de Ejemplos 1 a 9 y ejemplos comparativos 1 a 4, se imprimió una imagen sólida sobre materiales de base, que eran la "película de PVC" mencionada anteriormente y una película de PET que incluye una capa de revestimiento de resina acrílica (PET transparente, VIEWFUL TP-188 que puede solicitarse a Kimoto Co., Ltd., de ahora en adelante en el presente documento, también se le puede hacer referencia como "película de PET"). Después de que se imprimiera la imagen sólida, la imagen sólida se secó sobre una placa caliente (una placa caliente (NINOS ND-1 que puede solicitarse a AS ONE Corporation)) ajustada a 80 °C durante 1 hora.

Obsérvese que el aparato remodelado de IPSIO GXE5500 se obtuvo al remodelar el aparato IPSIO GXE5500 para ser capaz de reproducir una impresión correspondiente a una velocidad de impresión de 30 m²/h a una anchura de impresión de 150 cm sobre un material de base de tamaño A4. El aparato remodelado también se remodeló para montarse con la placa caliente para ser capaz de cambiar las condiciones de calentamiento (una temperatura de calentamiento y un tiempo de calentamiento) después de la impresión.

Cada imagen sólida generada se evaluó en cuanto a la "capacidad de fijación (formación de perlas)", la "no transferibilidad" y la "resistencia al rayado" de las formas descritas más adelante. Los resultados se presentan en la tabla 5.

Los criterios de evaluación empleados para la evaluación de la "capacidad de fijación (formación de perlas)", la "no transferibilidad" y la "resistencia al rayado" fueron mucho más estrictos que los criterios para impresión sobre papel ordinario, considerando un uso para fines en exteriores.

<Capacidad de fijación (formación de perlas)>

Cada imagen sólida formada sobre la "película de PVC" y la "película de PET" se observó visualmente en busca de cualquier irregularidad de impresión. La "capacidad de fijación (formación de perlas)" se evaluó de acuerdo con los criterios de evaluación descritos a continuación. Para un uso práctico, es deseable una evaluación de B o superior.

<Criterios de evaluación>

- A: Extraordinariamente favorable (no hubo formación de perlas en absoluto).
- B: Favorable (se observó una ligera formación de perlas).
- C: Ordinario (hubo formación de perlas).
- D: Malo (hubo una formación de perlas notable).

<No transferibilidad>

Dos de las imágenes sólidas formadas sobre la "película de PVC" y sobre la "película de PET" se cortaron a un tamaño de 3 cm por 3 cm. Las dos imágenes se solaparon para entrar en contacto entre sí y se aplicó una presión de 1,0 MPa sobre las dos imágenes desde arriba durante 10 segundos con una prensa. A continuación, las dos muestras de evaluación se separaron una de otra. En el presente caso, se percibió la facilidad de separación y la presencia o la ausencia de cualquier daño en las imágenes después de la separación se observó visualmente, para evaluar la "no transferibilidad" de acuerdo con los criterios de evaluación descritos a continuación. Para un uso práctico, es deseable una evaluación de B o superior.

<Criterios de evaluación>

- 5 A: Cuando se separaron las dos imágenes sólidas, no se detectó ninguna pegajosidad y las imágenes sólidas se separaron de manera natural sin transferencia de color alguna entre los materiales de base de las imágenes sólidas.
 B: Cuando se separaron las dos imágenes sólidas, hubo una ligera sensación de pegajosidad, pero no hubo daño alguno en las imágenes.
 C: Cuando se separaron las dos imágenes sólidas, hubo sensación de pegajosidad y hubo daños leves en las imágenes.
- 10 D: Cuando se separaron las dos imágenes sólidas, hubo una fuerte sensación de pegajosidad y hubo daños notables en las imágenes.

<Resistencia al rayado>

- 15 Cada imagen sólida formada sobre la "película de PVC" y la "película de PET" se rayó con algodón seco (calicó n.º 3) bajo una carga de 400 g, para observar visualmente las condiciones de la imagen y evaluar la "resistencia al rayado" de acuerdo con los criterios de evaluación descritos a continuación. Para un uso práctico, es deseable una evaluación de B o superior.

20 <Criterios de evaluación>

- AA: La imagen no había cambiado siquiera después de 50 o más rayados.
 A: Después de 50 rayados, no había habido impacto alguno en la densidad de imagen aunque había algunas abrasiones.
- 25 B: La densidad de imagen se había deteriorado durante el rayado 31 veces o más pero 50 veces 0 menos.
 C: La densidad de imagen se había deteriorado durante el rayado 30 o menor.

[Tabla 4]

	Disolvente orgánico A específico y componente comparativo para el disolvente orgánico A			Estabilidad de almacenamiento de tinta	Fiabilidad de descarga
	δH (MPa ^{1/2})	Punto de ebullición (° C)	Fh (%)		
Ejemplo 1	4,11	216	16	A	A
Ejemplo 2	7,0	252	17	A	A
Ejemplo 3	9,5	180	25	B	A
Ejemplo 4	7,4	298	26	A	B
Ejemplo 5	8,1	177	22	B	A
Ejemplo 6	5,2	245	20	A	B
Ejemplo 7	8,4	170	21	A	B
Ejemplo 8	6,7	224	21	B	B
Ejemplo 9	4,1	216	16	A	A
	9,5	180	25		
Ej. comp. 1	10,2	189	23	A	B
Ej. comp. 2	7,0	56	21	C	D
Ej. comp. 3	6,6	135	24	B	D
Ej. comp. 4	7,0	252	17	C	C

[Tabla 5]

	Capacidad de fijación		No transferibilidad		Resistencia al rayado	
	película de PVC	película de PET	película de PVC	película de PET	película de PVC	película de PET
Ejemplo 1	A	B	A	B	AA	AA
Ejemplo 2	A	B	B	B	AA	AA
Ejemplo 3	A	B	A	B	A	A
Ejemplo 4	B	C	B	C	AA	AA
Ejemplo 5	A	B	B	B	B	B
Ejemplo 6	C	C	A	B	A	A
Ejemplo 7	B	B	A	B	B	B
Ejemplo 8	A	B	A	B	AA	AA
Ejemplo 9	A	B	B	C	B	B
Ej. comp. 1	D	B	C	D	B	B
Ej. comp. 2	B	C	A	B	C	C
Ej. comp. 3	B	C	A	C	C	C
Ej. comp. 4	B	C	B	C	B	B

A partir de los resultados de la tabla 4 y la tabla 5, se puso de manifiesto que el ejemplo 1 fue extraordinariamente excelente en cuanto a la capacidad de fijación sobre los materiales de base impermeable (la "película de PVC" y la película de "PET"), no causó formación de perlas alguna incluso en una impresión de alta velocidad, proporcionó unas imágenes excelentes en cuanto a la resistencia al rayado y la no transferibilidad y obtuvo una fiabilidad de descarga alta y una estabilidad de almacenamiento de tinta alta.

El ejemplo 2 dio como resultado una capacidad de secado inferior a la del ejemplo 1, debido a que el disolvente orgánico añadido para la mejora de la capacidad de fijación tenía un punto de ebullición relativamente alto.

El ejemplo 3 dio como resultado una estabilidad inferior a la del ejemplo 1, debido a que la tinta carecía de un compuesto que contiene un grupo alcoxi.

El ejemplo 4 dio como resultado una capacidad de fijación inferior a la del ejemplo 1, debido a que el disolvente orgánico añadido para la mejora de la capacidad de fijación tenía una Fh relativamente alta y una permeabilidad ligeramente deteriorada en los materiales de base impermeable.

El ejemplo 5 era un ejemplo en el que el disolvente orgánico añadido para la mejora de la capacidad de fijación era ligeramente más de lo adecuado y dio como resultado una no transferibilidad y una resistencia al rayado ligeramente inferiores a la del ejemplo 1.

El ejemplo 6 era un ejemplo en el que el disolvente orgánico añadido para la mejora de la capacidad de fijación era ligeramente menos de lo adecuado y dio como resultado una capacidad de fijación ligeramente inferior a la del ejemplo 1.

El ejemplo 7 era un ejemplo en el que se usaron partículas de resina de poliéster y dio como resultado una resistencia al rayado y una fiabilidad de descarga ligeramente inferiores a la del ejemplo 1, en el que se usaron partículas de resina de poliuretano.

El ejemplo 8 era un ejemplo en el que se usaron partículas de resina de poli(cloruro de vinilo) y dio como resultado una fiabilidad de descarga y una estabilidad de almacenamiento de tinta ligeramente inferiores a la del ejemplo 1, en el que se usaron partículas de resina de poliuretano.

El ejemplo 9 era un ejemplo en el que se usaron combinados dos tipos de disolventes orgánicos añadidos para la mejora de la capacidad de fijación y logró unos resultados que no fueron, en modo alguno, inferiores a los del ejemplo 1.

Por el contrario, los ejemplos comparativos 1 a 3 eran ejemplos en los que la tinta carecía de un compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que era un parámetro de solubilidad de Hansen, de 4,1 MPa^{1/2} o superior pero de 9,5 MPa^{1/2} o inferior y un punto de ebullición de 170 °C o superior. El ejemplo comparativo 1 dio como resultado

una capacidad de fijación y una no transferibilidad inferiores a la del ejemplo 1. El ejemplo comparativo 2 dio como resultado una resistencia al rayado, una fiabilidad de descarga y una estabilidad de almacenamiento de tinta inferiores a la del ejemplo 1. El ejemplo comparativo 3 dio como resultado una resistencia al rayado y una fiabilidad de descarga inferiores a la del ejemplo 1.

El ejemplo comparativo 4 dio como resultado una fiabilidad de descarga inferior y una estabilidad de almacenamiento de tinta inferior, debido a que la tinta carecía de un compuesto diólico que contiene 3 o 4 átomos de carbono.

Las tintas a base de disolvente usadas hasta la fecha tienen una capacidad de fijación excelente sobre los materiales de base impermeable debido a que las tintas a base de disolvente se fijan al tiempo que se hinchan los materiales de base impermeable con un disolvente orgánico en las tintas. Mientras tanto, las tintas a base de agua tienen el problema de que la capacidad de fijación sobre materiales de base es insuficiente y la susceptibilidad de impresión de alta velocidad es pobre debido a que las tintas a base de agua meramente se acoplan sobre los materiales de base como una película de revestimiento de tinta sobre los materiales impresos finales.

Además, cuando se supone un uso en exteriores en términos de la resistencia al rayado de los materiales impresos, los materiales impresos necesitan tener propiedades tales como la resistencia al rayado, la resistencia al disolvente y la resistencia de imagen incomparablemente más fuertes de lo necesario en un uso en interiores. No obstante, las tintas a base de agua presentan el problema de que no se consiguen unas propiedades suficientes comparables a las de las tintas a base de disolvente.

Además, las tintas a base de agua también necesitan mejorarse en cuanto a la no transferibilidad para evitar la transferencia de color y los daños entre las imágenes cuando las imágenes se solapan.

A partir de los resultados de evaluación, se puso de manifiesto que las tintas de los Ejemplos 1 a 9 eran adecuadas para un uso en exteriores. También se puso de manifiesto que las tintas de los Ejemplos 1 a 9 tenían una capacidad de fijación, una resistencia al rayado, una no transferibilidad, una fiabilidad de descarga y una estabilidad de almacenamiento de tinta que no fueron, en modo alguno, inferiores a las de las tintas a base de disolvente usadas hasta la fecha.

(Ejemplo experimental)

<Influencia de las condiciones de calentamiento>

La capacidad de fijación, la no transferibilidad y la resistencia al rayado se evaluaron de las mismas formas que en el ejemplo 1, excepto por que las condiciones de calentamiento (una temperatura de calentamiento y un tiempo de calentamiento) después de la impresión se cambiaron con respecto al ejemplo 1 como se presenta en la siguiente tabla 6 en los números 1 a 8. Los resultados se presentan en la tabla 6. El material de base usado fue la "película de PVC" mencionada anteriormente.

Obsérvese que, en el n.º 8, se imprimió una imagen sólida de la misma forma que en el ejemplo 1 usando la tinta del ejemplo 1, y se secó al dejarse reposar a 25 °C durante 24 horas sin calentamiento después de la impresión.

[Tabla 6]

	n.º 1	n.º 2	n.º 3	n.º 4	n.º 5	n.º 6	n.º 7	n.º 8
Temperatura de calentamiento	80 °C	70 °C	75 °C	85 °C	90 °C	80 °C	80 °C	Ninguno
Tiempo de calentamiento	1 hora	1 hora	1 hora	1 hora	1 hora	10 minutos	30 minutos	Ninguno
Capacidad de fijación	A	A	A	A	A	A	A	A
No transferibilidad	A	A	A	A	A	A	A	B
Resistencia al rayado	AA	AA	AA	AA	AA	A	AA	B

[Lista de símbolos de referencia]

- 134 cabezal de impresión
142 material de base

REIVINDICACIONES

1. Una tinta que comprende:

- 5 agua;
 una pluralidad de disolventes orgánicos;
 un material de color; y
 partículas de resina,
 en donde la pluralidad de disolventes orgánicos comprenden:
- 10 al menos un compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de solubilidad de Hansen, de $4,1 \text{ MPa}^{1/2}$ o superior pero de $9,5 \text{ MPa}^{1/2}$ o inferior y un punto de ebullición de 170°C o superior;
 al menos un compuesto diólico que comprende 3 o 4 átomos de carbono; y
 un compuesto que comprende un grupo alcoxi,
- 15 en donde el compuesto que comprende un grupo alcoxi es 3-metoxi-3-metil-1-butanol.

2. La tinta de acuerdo con la reivindicación 1,
 en donde el al menos un compuesto diólico que comprende 3 o 4 átomos de carbono comprende al menos uno
 20 seleccionado de entre el grupo que consiste en 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol y 2,3-butanodiol.

3. La tinta de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,
 en donde una relación Fh del al menos un compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un
 parámetro de solubilidad de Hansen, de $4,1 \text{ MPa}^{1/2}$ o superior pero de $9,5 \text{ MPa}^{1/2}$ o inferior y un punto de ebullición de
 25 170°C o superior, es de un 16 % o superior pero de un 25 % o inferior, en donde la relación Fh se representa mediante
 una fórmula matemática 1 siguiente,
 [Fórm. matem. 1]

<Fórmula matemática 1>

$$Fh (\%) = [\delta H / (\delta D + \delta P + \delta H)] \times 100$$

en donde, en la fórmula matemática 1, δH representa un término de enlace de hidrógeno, que es un parámetro de
 solubilidad de Hansen, δD representa un término de dispersión, que es un parámetro de solubilidad de Hansen, y δP
 35 representa un término de polaridad, que es un parámetro de solubilidad de Hansen.

4. La tinta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
 en donde el al menos un compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un parámetro de
 solubilidad de Hansen, de $4,1 \text{ MPa}^{1/2}$ o superior pero de $9,5 \text{ MPa}^{1/2}$ o inferior y un punto de ebullición de 170°C o
 40 superior, comprende al menos uno seleccionado de entre el grupo que consiste en 3-metoxi-N,N-dimetilpropionamida,
 3-butoxi-N,N-dimetilpropionamida, dietilen glicol dietil éter, tetrametilurea, 2-pirrolidona, 1-n-octil-2-pirrolidona y 1,3-
 dimetil-2-imidazolidinona.

5. La tinta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
 en donde el contenido del al menos un compuesto que tiene un término de enlace de hidrógeno δH , que es un
 parámetro de solubilidad de Hansen, de $4,1 \text{ MPa}^{1/2}$ o superior pero de $9,5 \text{ MPa}^{1/2}$ o inferior y un punto de ebullición de
 45 170°C o superior, es mayor o igual a un 10 % en masa pero menor o igual a un 50 % en masa de un contenido total
 de la pluralidad de disolventes orgánicos.

6. La tinta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
 en donde un punto de ebullición de la totalidad de la pluralidad de disolventes orgánicos en la tinta es de 170°C o
 superior pero de 250°C o inferior.

7. La tinta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
 en donde el contenido total de la pluralidad de disolventes orgánicos es mayor o igual a un 20 % en masa pero menor
 o igual a un 70 % en masa de una cantidad total de la tinta.

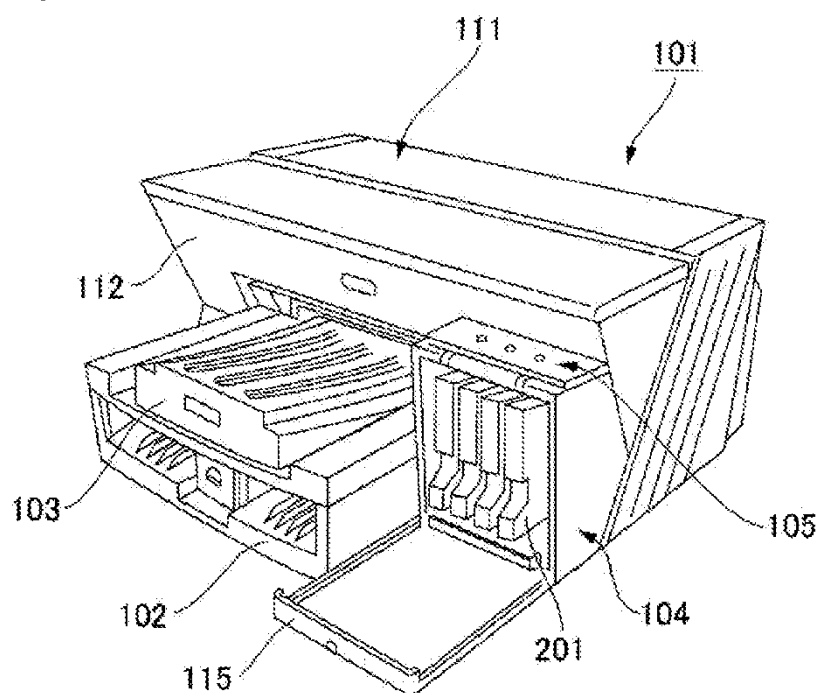
8. La tinta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,
 en donde las partículas de resina comprenden partículas de resina de poliuretano.

9. Un método de impresión por inyección de tinta que comprende
 aplicar un estímulo a la tinta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 para proyectar la tinta e
 imprimir una imagen sobre un material de base.

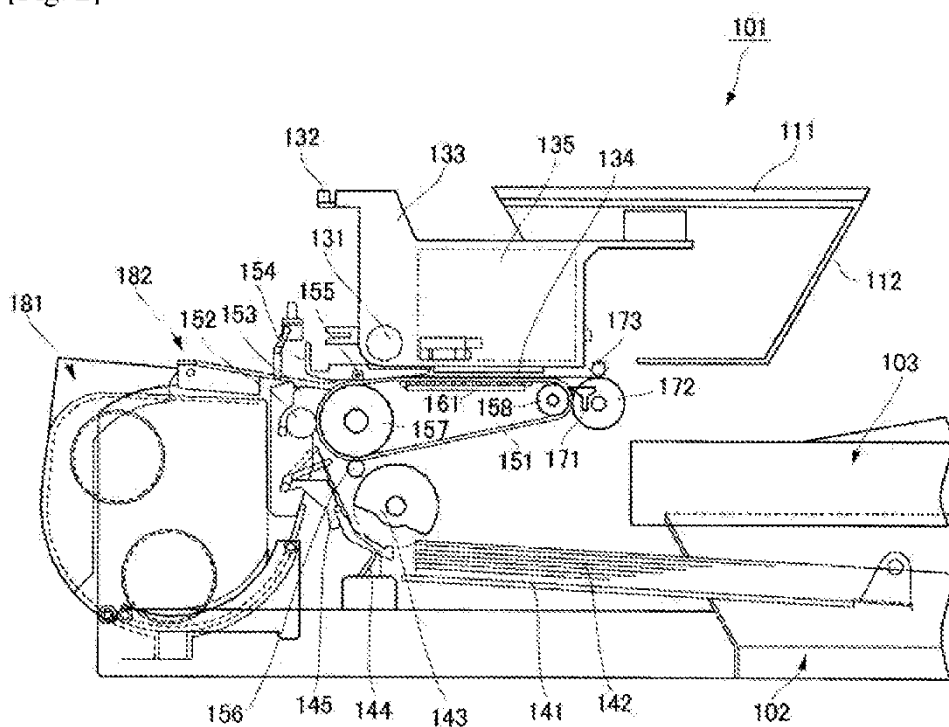
10. El método de impresión por inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende adicionalmente
 calentar el material de base sobre el que se imprime la imagen.

11. El método de impresión de tinta de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10,
en donde el material de base es un material de base impermeable que comprende una capa de revestimiento de resina
acrílica.
- 5 12. Un aparato de impresión de inyección de tinta que comprende
una unidad de proyección de tinta que comprende la tinta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a
8 y está configurada para aplicar un estímulo a la tinta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8
para proyectar la tinta e imprimir una imagen sobre un material de base.
- 10 13. El aparato de impresión de inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende adicionalmente
una unidad de calentamiento configurada para calentar el material de base sobre el que se imprime la imagen.
- 15 14. El aparato de impresión de tinta de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13,
en donde el material de base es un material de base impermeable que comprende una capa de revestimiento de resina
acrílica.
15. Un material impreso que comprende:
- 20 un material de base; y
una imagen impresa sobre el material de base con la tinta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 8.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

