

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 957**

51 Int. Cl.:

B41M 3/00 (2006.01)

B41M 5/00 (2006.01)

B41M 7/00 (2006.01)

C09D 11/322 (2014.01)

B41M 1/04 (2006.01)

B41M 1/06 (2006.01)

B41M 1/10 (2006.01)

B41M 1/18 (2006.01)

B41M 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.02.2018** **PCT/JP2018/005282**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.08.2018** **WO18151219**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2018** **E 18754602 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 3584084**

54 Título: **Método para fabricar material impreso**

30 Prioridad:

16.02.2017 JP 2017026834

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

14.10.2024

73 Titular/es:

KAO CORPORATION (100.0%)
14-10, Nihonbashi Kayabacho 1-chome Chuo-Ku
Tokyo 103-8210, JP

72 Inventor/es:

MIZUSHIMA, RYUMA;
MATSUMOTO, YUTA y
UEDA, YASUFUMI

74 Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 981 957 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para fabricar material impreso

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento para producir un material impreso.

10 Antecedentes de la invención

Hasta ahora, como método de impresión de un gran número de los mismos caracteres o imágenes, se ha adoptado la impresión analógica de tipo contacto tal como impresión por huecograbado, impresión flexográfica e impresión offset. Aunque la impresión analógica es excelente en productividad y eficiencia de costes, en los últimos años, existe una demanda creciente de un método de impresión de este tipo en el que se imprimen datos variables tales como información de lote sobre una superficie que porta una imagen que tiene los caracteres o imágenes impresos por la impresión analógica con el fin de cumplir con los requisitos de clientes individuales.

Por otra parte, el método de impresión por chorro de tinta es un método de impresión en el que gotitas de tinta para impresión por chorro de tinta son proyectadas directamente sobre un soporte de impresión desde boquillas muy finas y se dejan adherir al soporte de impresión para formar caracteres o imágenes sobre el mismo. El método de impresión por chorro de tinta no necesita plancha de impresión y, por tanto, tiene la ventaja de que los datos variables pueden imprimirse fácilmente a bajo coste.

Por consiguiente, como método de impresión de datos variables adicionales sobre una superficie que porta una imagen sobre la que se han formado previamente caracteres o imágenes mediante impresión analógica, se han desarrollado tecnologías de impresión en las que se usa la impresión analógica en combinación con impresión por chorro de tinta.

Por ejemplo, el documento JP 2015-148794A (documento de patente 1) divulga una película impresa para un recipiente que tiene imágenes impresas por impresión por chorro de tinta e imágenes impresas por un método de impresión distinto de la impresión por chorro de tinta que se forman respectivamente sobre una película transparente, en la que las imágenes impresas por la impresión por chorro de tinta se forman entre una capa superior y una capa inferior, y las imágenes impresas por el otro método de impresión se forman entre la capa inferior y una capa adhesiva.

El documento JP 2014-166713A (documento de patente 2) divulga un método de impresión de imágenes multicolor sobre una película de resina, en el que las imágenes en color blanco se imprimen por impresión por huecograbado o impresión flexográfica, mientras que las imágenes en color distintas de las imágenes en color blanco se imprimen por un método de impresión por chorro de tinta, y se usa una tinta curable por UV como tinta para la impresión por chorro de tinta.

El documento JP 2010-537855A (documento de patente 3) divulga un método de impresión de una imagen sobre un sustrato usando una máquina de impresión, en el que una imagen de mapa de bits formada por puntos de imagen se imprime sobre el sustrato usando una primera unidad de impresión, y luego al menos un área contigua de puntos de chorro de tinta se imprime sobre la imagen de mapa de bits usando una unidad de impresión por chorro de tinta, de modo que sustancialmente todos los puntos de chorro de tinta que forman el área contigua se imprimen en ubicaciones de puntos que tienen propiedades de humectación de superficie similares.

El documento JP 2002-361833A (documento de patente 4) divulga un aparato de impresión híbrido que incluye un mecanismo de impresión de plancha y un mecanismo de impresión sin plancha que sirven para imprimir una región de impresión de plancha y una región de impresión sin plancha, respectivamente, cuyas dos regiones de impresión se proporcionan dentro de un área de formación de imagen de un material impreso, en el que se usa una impresora de chorro de tinta como mecanismo de impresión sin plancha.

Además, como método de impresión por chorro de tinta, también se conoce el método en el que se forma una capa receptora de tinta sobre una superficie de un medio de registro, y no sólo el medio de registro, sino también la capa receptora de tinta se somete a tratamiento de descarga física con el fin de mejorar la calidad de los caracteres o imágenes impresos sobre el mismo.

Por ejemplo, el documento JP 11-321073A (documento de patente 5) divulga un método para producir un medio de registro para una impresora que tiene mejor calidad de caracteres o imágenes que van a imprimirse en él sometiendo su capa receptora de tinta a tratamiento de descarga por efecto corona y, por tanto, puede aplicarse a diversos tipos de impresoras.

El documento JP 2000-301711A (documento de patente 6) divulga un método para producir un medio de impresión para impresión por chorro de tinta en el que un sustrato sobre el que se forma una capa receptora de tinta se

somete a tratamiento por plasma para mejorar las propiedades de absorción de líquido y la resistencia a la exudación del mismo.

- 5 El documento JP 2013-095562 A (documento de patente 7) describe un dispositivo de modificación que modifica un objeto que va a someterse a formación de imagen mediante un dispositivo de formación de imagen mediante el plasma de brillo en contacto con el objeto mientras lo transporta.

Sumario de la invención

- 10 La presente invención se refiere a un procedimiento para producir un material impreso, que comprende las siguientes etapas 1 y 2:

- 15 etapa 1: someter una superficie que porta una imagen de un medio 1' de registro impreso sobre el que se forman caracteres o imágenes mediante impresión analógica a un tratamiento de descarga en las siguientes condiciones para obtener un medio 1 de registro impreso,

condiciones de tratamiento de descarga:

- 20 cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica: no menos de $0,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ y no más de $5,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, y

tasa de tratamiento de descarga en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso: no menos de 1 m/min y no más de 100 m/min ; y

- 25 etapa 2: formar además caracteres o imágenes sobre la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenido en la etapa 1 mediante impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa para obtener el material impreso, según la reivindicación 1.

Descripción detallada de la invención

- 30 La superficie que porta una imagen sobre la que se forman caracteres o imágenes mediante impresión analógica contiene un componente polimérico tal como una poliamida, un poliuretano, una nitrocelulosa, una cera de polietileno y una resina modificada con colofonia, así como diversos aditivos como componentes sólidos de una tinta de impresión analógica y, por tanto, tiende a tener propiedades hidrófobas, de modo que una tinta de base acuosa usada en la impresión por chorro de tinta posterior tiende a repelerse de la misma. Por este motivo, al llevar a cabo la impresión por chorro de tinta sobre la superficie que porta una imagen, los caracteres o imágenes formados por la impresión por chorro de tinta tienden a deteriorarse en el poder de cubrición y sufren fácilmente de desprendimiento, y también tienden a tener una adhesión escasa a la superficie que porta una imagen, de manera que el material impreso resultante tiende a no presentar una buena calidad de imagen.

- 40 En el documento de patente 1, se describe la tecnología en la que la capa inferior se forma entre la superficie impresa analógica y la superficie impresa por inyección de tinta. En el documento de patente 2, se describe la tecnología en la que, mediante el uso de la tinta curable por UV como tinta para impresión por chorro de tinta, la tinta de alta viscosidad se cura durante un corto periodo de tiempo. En los documentos de patente 3 y 4 se describen las tecnologías en las que la impresión por chorro de tinta se realiza en porciones que no están sometidas a impresión analógica. En estos documentos de patente, se describe que los caracteres o imágenes impresos por estas tecnologías pueden presentar una buena calidad de imagen.

- 50 Sin embargo, en el caso en el que la capa de recubrimiento inferior tal como se describe en el documento de patente 1, o la capa receptora de tinta o la capa receptora de imagen tal como se describe en el documento de patente 5 ó 6, se forma después de realizar la impresión analógica, el número de etapas en estos métodos de impresión aumenta debido a la adición de las etapas mencionadas anteriormente, lo que tiende por tanto a provocar un deterioro en la productividad de los materiales impresos. En el caso de usar la tinta curable por UV tal como se describe en el documento de patente 2, dado que los monómeros polimerizables o el iniciador de polimerización están contenidos en la tinta, el uso de una tinta de este tipo tiende a provocar problemas ambientales indeseables. Las tecnologías descritas en los documentos de patente 3 y 4 tienden a limitar el grado de libertad de caracteres o imágenes que van a imprimirse.

- 60 La presente invención se refiere a un procedimiento para producir un material impreso en el que cuando se realiza la impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa sobre una superficie que porta imágenes sobre la que se han formado previamente caracteres o imágenes mediante impresión analógica, es posible producir un material impreso de este tipo sobre el que pueden formarse adicionalmente caracteres o imágenes que tienen excelente poder de cubrición y propiedades de adhesión sobre la superficie que porta imágenes mediante la impresión por chorro de tinta, con una carga menor sobre el medio ambiente y una alta productividad; a un método de impresión por chorro de tinta; y a un medio de registro para impresión por chorro de tinta.

Mientras tanto, el término "imprimir" tal como se usa en el presente documento significa un concepto que incluye imprimir o mecanografiar para imprimir caracteres o imágenes, y el término "material impreso" tal como se usa en el presente documento significa un concepto que incluye materiales impresos o materiales mecanografiados en los que se imprimen los caracteres o imágenes.

Los presentes inventores han descubierto que mediante el método en el que después de someter una superficie que porta una imagen sobre la que se forman caracteres o imágenes mediante impresión analógica a tratamiento de descarga en condiciones específicas, se forman además caracteres o imágenes sobre la superficie que porta una imagen mediante impresión por chorro de tinta, es posible mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes formados mediante la impresión por chorro de tinta, con una carga menor sobre el medio ambiente y una alta productividad.

Es decir, la presente invención se refiere a un procedimiento para producir un material impreso, que incluye las siguientes etapas 1 y 2:

etapa 1: someter una superficie que porta una imagen de un medio 1' de registro impreso sobre el que se forman caracteres o imágenes mediante impresión analógica a un tratamiento de descarga en las siguientes condiciones para obtener un medio 1 de registro impreso,

condiciones de tratamiento de descarga:

cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica: no menos de $0,5 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$ y no más de $5,5 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$, y

tasa de tratamiento de descarga en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso: no menos de $1 \text{ m}/\text{min}$ y no más de $100 \text{ m}/\text{min}$; y

etapa 2: formar además caracteres o imágenes sobre la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenido en la etapa 1 mediante impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa para obtener el material impreso.

Según la presente invención, se proporciona un procedimiento para producir un material impreso en el que cuando se realiza la impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa sobre una superficie que porta una imagen sobre la que se han formado previamente caracteres o imágenes mediante impresión analógica, es posible producir un material impreso de este tipo sobre el que se forman adicionalmente caracteres o imágenes que tienen excelente poder de cubrición y propiedades de adhesión sobre la superficie que porta una imagen mediante la impresión por chorro de tinta, con una carga menor sobre el medio ambiente y una alta productividad; un método de impresión por chorro de tinta; y un medio de registro para impresión por chorro de tinta.

En particular, incluso en el caso en el que la impresión por chorro de tinta usada en la presente invención se lleva a cabo mediante un método de impresión de una pasada usando una frecuencia de no menos de 20 kHz (correspondiente a una velocidad de impresión de no menos de $50 \text{ m}/\text{min}$), el material impreso puede producirse sin deterioro en la productividad. Por tanto, el procedimiento para producir un material impreso según la presente invención puede aplicarse de manera más eficaz incluso a un método de impresión de este tipo.

[Procedimiento para producir material impreso]

El procedimiento para producir un material impreso según la presente invención incluye las siguientes etapas 1 y 2:

etapa 1: someter una superficie que porta una imagen de un medio 1' de registro impreso sobre el que se forman caracteres o imágenes mediante impresión analógica a un tratamiento de descarga en las siguientes condiciones para obtener un medio 1 de registro impreso,

condiciones de tratamiento de descarga:

cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica: no menos de $0,5 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$ y no más de $5,5 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$, y

tasa de tratamiento de descarga en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso: no menos de $1 \text{ m}/\text{min}$ y no más de $100 \text{ m}/\text{min}$; y

etapa 2: formar además caracteres o imágenes sobre la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenido en la etapa 1 mediante impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa para obtener el material impreso.

En el procedimiento para producir un material impreso según la presente invención, cuando se lleva a cabo la

impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa sobre una superficie que porta una imagen sobre la que se han formado previamente caracteres o imágenes mediante impresión analógica (a continuación en el presente documento también denominada simplemente "superficie que porta una imagen impresa analógica"), es posible producir un material impreso en el que se forman adicionalmente caracteres o imágenes que tienen excelente poder de cubrición y propiedades de adhesión sobre la superficie que porta una imagen mediante la impresión por chorro de tinta, con una carga menor sobre el medio ambiente y una alta productividad. El motivo por la que el efecto ventajoso mencionado anteriormente puede lograrse mediante la presente invención se considera tal como sigue, aunque todavía no se determina claramente.

El tratamiento de descarga realizado en la presente invención es un tratamiento en el que se aplica energía eléctrica a un gas para mantener el gas en un estado descargado eléctricamente, y la superficie que porta una imagen se expone a un plasma en el que se permite que coexistan entre sí electrones que tienen una carga negativa, iones que tienen una carga positiva, radicales eléctricamente neutros y moléculas de gas, para modificar la superficie que porta una imagen. El tratamiento de descarga tiene la ventaja de que introduciendo un grupo funcional hidrófilo en un polímero contenido sobre la superficie que porta una imagen y eliminando manchas sobre la superficie que porta una imagen, es posible mejorar la humectabilidad de la superficie que porta una imagen. Por otra parte, en el tratamiento de descarga, la superficie que porta una imagen es rugosa y conformada en una estructura finamente porosa, provocando así el deterioro de las características de la superficie que porta una imagen y la deformación del medio de registro. Por este motivo, no se han realizado convencionalmente estudios útiles relativos al método de someter directamente la superficie que porta una imagen que tiene caracteres o imágenes impresos al tratamiento de descarga.

Sin embargo, la superficie que porta una imagen impresa analógica contiene una poliamida, un poliuretano, una nitrocelulosa, una cera de polietileno, una resina modificada con colofonia, etc., como componentes sólidos de una tinta de impresión analógica y, por tanto, tiende a tener propiedades hidrófobas. Se considera que si la superficie que porta una imagen impresa analógica que tiene las propiedades mencionadas anteriormente se somete al tratamiento de descarga en las condiciones específicas, se introduce un grupo funcional hidrófilo sobre la superficie que porta una imagen mientras se suprime el deterioro en las características de la superficie que porta una imagen y la deformación del medio de registro, de modo que la superficie que porta una imagen puede mejorarse en humectabilidad con respecto a la tinta de base acuosa usada en la impresión por chorro de tinta, y también puede mejorarse en el poder de cubrición y las propiedades de adhesión. Por consiguiente, se considera que incluso cuando se realiza la impresión por chorro de tinta sobre la superficie que porta una imagen impresa analógica según el procedimiento que incluye las etapas 1 y 2 mencionadas anteriormente en las que el tratamiento de descarga se realiza en las condiciones específicas, es posible producir un material impreso sobre el que se forman caracteres o imágenes que tienen poder de cubrición y propiedades de adhesión mejoradas mediante la impresión por chorro de tinta, con una carga menor sobre el medio ambiente y una alta productividad.

(Etapla 1)

<Medio 1' de registro impreso>

La etapa 1 es la etapa de someter una superficie que porta una imagen de un medio 1' de registro impreso sobre el que se forman caracteres o imágenes mediante impresión analógica a un tratamiento de descarga en las condiciones mencionadas anteriormente para obtener un medio 1 de registro impreso. Llevando a cabo la etapa 1, es posible obtener el medio 1 de registro impreso que incluye la superficie que porta una imagen sobre la que se forman caracteres o imágenes mediante la impresión analógica y que se somete a tratamiento de descarga en las condiciones mencionadas anteriormente. El medio 1 de registro impreso se usa como medio de registro para impresión por chorro de tinta para formar caracteres o imágenes sobre el mismo mediante impresión por chorro de tinta, de modo que es posible obtener un material impreso sobre el que se forman caracteres o imágenes que tienen excelente poder de cubrición y propiedades de adhesión.

El medio 1' de registro impreso usado en la etapa 1 no está particularmente limitado, y está formado preferiblemente por un medio de registro de papel o un medio de registro de resina. También se prefiere que se formen caracteres o imágenes en este medio de registro mediante impresión analógica.

Los ejemplos del medio de registro de papel incluyen un papel normal, un papel de formulario, un papel estucado, un papel cuché, un papel fotográfico, etc. Entre estos medios de registro de papel, se prefieren un papel estucado y un papel cuché.

Como medio de registro de resina, puede mencionarse una película de resina sintética transparente. Los ejemplos de la película de resina sintética transparente incluyen una película de poliéster, una película de cloruro de vinilo, una película de polipropileno, una película de polietileno, una película de nailon, etc. Estas películas pueden estar en forma de cualquiera de una película orientada biaxialmente, una película orientada monoaxialmente y una película no orientada. Entre estas películas, se prefiere una película de poliéster.

El grosor del medio de registro de resina no está particularmente limitado, y el medio de registro de resina puede

estar en forma de una película delgada que tiene un grosor de no menos de 1 μm y menos de 20 μm . Sin embargo, desde el punto de vista de inhibir el mal aspecto del medio de registro y mejorar la disponibilidad del mismo, el grosor del medio de registro de resina es preferiblemente de no menos de 20 μm , más preferiblemente de no menos de 50 μm e incluso más preferiblemente de no menos de 80 μm , y también es preferiblemente de no más de 200 μm , más preferiblemente de no más de 170 μm e incluso más preferiblemente de no más de 150 μm .

Los ejemplos de productos disponibles comercialmente de la película de resina sintética transparente incluyen "LUMIRROR T60" (poli(tereftalato de etileno)) disponible de Toray Industries, Inc., "TAIKO FE2001" (poli(tereftalato de etileno) tratado con efecto corona) disponible de Futamura Chemical Co, Ltd., "PVC80B P" (poli(cloruro de vinilo)) disponible de Lintec Corporation, "KINATH KEE 70CA" (polietileno) disponible de Lintec Corporation, "YUPO SG90 PAT1" (polipropileno) disponible de Lintec Corporation y "BOYELL RX" (nailon) disponible de Kohjin Film & Chemicals Co., Ltd., etc.

(Impresión analógica)

El medio 1' de registro impreso usado en la etapa 1 se proporciona formando caracteres o imágenes sobre un medio de registro mediante impresión analógica. La impresión analógica es un método de impresión de plancha que necesita el uso de una plancha de impresión ordinaria. Los ejemplos de la impresión analógica incluyen impresión por huecogrado, impresión flexográfica, impresión offset, serigrafía, etc. De estos métodos de impresión, se prefiere al menos un método seleccionado del grupo que consiste en impresión por huecogrado, impresión flexográfica e impresión offset.

La impresión analógica puede ser o bien impresión de imagen sólida en la que se forma una imagen sólida sobre una superficie completa del medio de registro, o bien impresión de imagen no sólida en la que se forman caracteres o imágenes sobre una superficie parcial del medio de registro.

El color de la tinta usada en la impresión analógica no está particularmente limitado. En el caso en el que la impresión por chorro de tinta se lleva a cabo mediante un método de impresión en color, desde el punto de vista de mejorar la claridad de una superficie que porta una imagen en color formada mediante la impresión por chorro de tinta, el color de la tinta usada en la impresión analógica es preferiblemente K (negro), W (blanco) o Y (amarillo), más preferiblemente W (blanco) o Y (amarillo), e incluso más preferiblemente W (blanco). Además, en el caso en el que se imprimen adicionalmente datos variables sobre la superficie que porta una imagen impresa analógica mediante la impresión por chorro de tinta, el color de la tinta usada en la impresión analógica puede ser C (cian), M (magenta), Y (amarillo), K (negro), un color especial (S), W (blanco) o similar.

La tinta usada en la impresión analógica contiene un colorante tal como un pigmento y un tinte, un vehículo tal como un polímero y un disolvente, y adyuvantes (aditivos). Desde el punto de vista de mostrar el efecto de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de caracteres o imágenes formados mediante la impresión por chorro de tinta, la tinta usada en la impresión analógica contiene preferiblemente al menos un material seleccionado del grupo que consiste en una poliamida, un poliuretano, una nitrocelulosa, una cera de polietileno y una resina modificada con colofonia como componente sólido de la tinta.

El colorante contenido en la tinta usada en la impresión analógica es preferiblemente un pigmento, más preferiblemente al menos un pigmento seleccionado del grupo que consiste en un pigmento inorgánico y un pigmento orgánico, e incluso más preferiblemente un pigmento orgánico, desde el punto de vista de mejorar la resistencia a la intemperie, el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de caracteres o imágenes formados mediante la impresión por chorro de tinta. Los ejemplos del pigmento inorgánico incluyen negros de carbono, óxidos metálicos tales como óxido de titanio, óxido de zinc, alúmina, óxido de magnesio, óxido de hierro y óxido de cromo, azul ultramarino, azul de Prusia, amarillo de cromo, etc. Los ejemplos del pigmento orgánico incluyen pigmentos azoicos, pigmentos diazoicos, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona, pigmentos de isoindolinona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de tioindigo, pigmentos de antraquinona y pigmentos de quinoftalona.

Los componentes contenidos en la tinta usada en la impresión analógica pueden seleccionarse apropiadamente dependiendo del método de impresión usado para ello. Por ejemplo, la tinta para impresión por huecogrado contiene preferiblemente al menos un material seleccionado del grupo que consiste en una poliamida, un poliuretano, una nitrocelulosa y una cera de polietileno. Por ejemplo, la tinta para impresión flexográfica contiene preferiblemente una cera de polietileno. Por ejemplo, la tinta para impresión offset contiene preferiblemente una resina modificada con colofonia. Como tinta para la impresión analógica, puede usarse una tinta a base de aceite o una tinta acuosa.

Mientras tanto, la "tinta a base de aceite" tal como se usa en el presente documento significa una tinta que tiene un contenido de disolvente orgánico de no menos del 50 % en masa, y la "tinta acuosa" tal como se usa en el presente documento significa una tinta que tiene un contenido de agua de no menos del 50 % en masa.

Los caracteres o imágenes formados por la impresión analógica no están particularmente limitados. Desde el punto

de vista de mejorar la claridad de los caracteres o imágenes formados por la impresión por chorro de tinta, se usa preferiblemente impresión de imagen sólida para la impresión analógica.

Desde el punto de vista de mejorar la claridad de los caracteres o imágenes formados por la impresión por chorro de tinta, el medio 1' de registro impreso se obtiene preferiblemente mediante el método en el que después de formar los caracteres o imágenes sobre un medio de registro mediante la impresión analógica, se seca la tinta presente sobre la superficie que porta una imagen impresa analógica. Como método de secado, puede mencionarse un método de aplicación de energía térmica o aire caliente a la superficie que porta una imagen usando un calentador, etc.

<Tratamiento de descarga>

En la etapa 1, el tratamiento de descarga se lleva a cabo en las siguientes condiciones.

Condiciones de tratamiento de descarga:

Cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica: no menos de $0,5 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$ y no más de $5,5 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$; y

tasa de tratamiento de descarga en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso: no menos de $1 \text{ m}/\text{min}$ y no más de $100 \text{ m}/\text{min}$.

Los ejemplos del tratamiento de descarga mencionado anteriormente incluyen el tratamiento de descarga por efecto corona, el tratamiento de descarga de arco, el tratamiento de descarga luminiscente, etc. Entre estos tratamientos de descarga, desde el punto de vista de someter la superficie que porta una imagen a un tratamiento de descarga uniforme fina para mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de caracteres o imágenes impresos sobre la misma, se prefiere al menos un tratamiento seleccionado del grupo que consiste en tratamiento de descarga luminiscente y tratamiento de descarga por efecto corona, y se prefiere más el tratamiento de descarga luminiscente. Llevando a cabo el tratamiento de descarga en las condiciones mencionadas anteriormente, puede introducirse un grupo funcional hidrófilo en el polímero incluido sobre la superficie que porta una imagen del medio 1' de registro impreso sobre el que se forman los caracteres o imágenes mediante la impresión analógica, al tiempo que se suprime el deterioro de las características de la superficie que porta una imagen y la deformación del medio de registro, de modo que puede mejorarse la humectabilidad de la superficie que porta una imagen con respecto a la tinta. Como resultado, se considera que la tinta de base acuosa usada en la impresión por chorro de tinta en la etapa 2 posterior potencia su afinidad por la superficie que porta una imagen impresa analógica, de modo que los caracteres o imágenes impresos sobre la misma pueden mejorarse en cuanto a poder de cubrición y propiedades de adhesión.

(Tratamiento de descarga luminiscente)

Como tratamiento de descarga luminiscente, puede mencionarse un método de este tipo en el que el medio 1' de registro impreso se coloca en un espacio que incluye helio, neón, argón, nitrógeno, oxígeno o aire, etc., y se expone a un plasma generado en el mismo por descarga luminiscente para introducir de ese modo un grupo funcional hidrófilo que contiene oxígeno, nitrógeno, etc., sobre la superficie que porta una imagen del medio 1' de registro impreso. En el caso en el que un gas inerte tal como neón y argón está presente a baja presión, se considera que se producen radicales sobre la superficie que porta una imagen del medio 1' de registro impreso por el plasma generado. Después de eso, cuando la superficie que porta una imagen se expone al aire, se considera que los radicales se combinan con oxígeno en el aire, de modo que un grupo funcional hidrófilo tal como un grupo hidroxilo, un grupo carbonilo, un grupo carboxilo y un grupo amino puede introducirse sobre la superficie que porta una imagen.

El tratamiento de descarga luminiscente es preferiblemente un tratamiento de descarga luminiscente a presión atmosférica que se realiza a presión atmosférica desde el punto de vista de mejorar la operabilidad del tratamiento. El gas de descarga usado en el tratamiento de descarga luminiscente a presión atmosférica puede ser un gas mixto tal como aire atmosférico, y es preferiblemente un gas inerte, más preferiblemente al menos un gas inerte seleccionado del grupo que consiste en gases raros tales como helio y argón, y gas nitrógeno, e incluso más preferiblemente gas nitrógeno.

El tratamiento de descarga luminiscente puede llevarse a cabo usando un aparato de descarga luminiscente disponible comercialmente. Los ejemplos del aparato de descarga luminiscente disponible comercialmente incluyen un aparato de modificación de plasma a presión atmosférica "Tenace Plasma FPE20" (nombre comercial) disponible de Fuji Machine Manufacturing Co., Ltd., etc.

Cuando se realiza el tratamiento de descarga luminiscente, la cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica es de no menos de $0,5 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$, preferiblemente de no menos de $1,0 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$, más preferiblemente de no menos de $1,5 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$, incluso más preferiblemente de no menos de $2,0 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$ y además incluso más preferiblemente de no menos de $3,0 \text{ kW} \cdot \text{min}/\text{m}^2$ desde el

punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es de no más de $5,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, preferiblemente de no más de $5,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, más preferiblemente de no más de $4,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ e incluso más preferiblemente de no más de $4,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ desde el punto de vista de mejorar la productividad del material impreso y mejorar la calidad de los caracteres o imágenes impresos.

(Tratamiento de descarga por efecto corona)

Como tratamiento de descarga por efecto corona, puede mencionarse un método de este tipo en el que se aplica una alta tensión de varios miles de voltios entre un rodillo metálico conectado a tierra y un electrodo similar a un alambre que está separado varios mm del rodillo metálico para generar una descarga por efecto corona entre los mismos. El medio 1' de registro impreso se coloca entre el electrodo y el rodillo metálico entre el cual se está generando la descarga por efecto corona, y se deja que se someta a un tratamiento de descarga por efecto corona, para mejorar de este modo la humectabilidad de la superficie que porta una imagen del medio 1' de registro impreso.

El tratamiento de descarga por efecto corona puede llevarse a cabo usando un aparato de descarga por efecto corona disponible comercialmente. Los ejemplos del aparato de descarga por efecto corona disponible comercialmente incluyen un equipo de ensayo de modificación de superficie por efecto corona "TEC-4AX" (nombre comercial) disponible de KASUGA DENKI, Inc., etc.

Quando se realiza el tratamiento de descarga por efecto corona, la cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica es de no menos de $0,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, preferiblemente de no menos de $0,8 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, más preferiblemente de no menos de $1,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, incluso más preferiblemente de no menos de $1,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ y además incluso más preferiblemente de no menos de $2,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es de no más de $5,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, preferiblemente de no más de $5,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, más preferiblemente de no más de $4,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, incluso más preferiblemente de no más de $4,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, incluso más preferiblemente de no más de $3,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ y todavía más preferiblemente incluso de no más de $2,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ desde el punto de vista de mejorar la productividad del material impreso y mejorar la calidad de los caracteres o imágenes impresos.

Quando la cantidad de tratamiento de descarga del tratamiento de descarga luminiscente o el tratamiento de descarga por efecto corona es el límite inferior mencionado anteriormente o más, pueden lograrse los efectos de (1) mejorar la humectabilidad de la superficie que porta una imagen impresa analógica mediante la eliminación de manchas sobre la misma, (2) mejorar las propiedades de adhesión de la superficie que porta una imagen impresa analógica mediante la rugosidad de la superficie que porta una imagen, (3) mejorar la humectabilidad de la superficie que porta una imagen impresa analógica mediante la introducción de un grupo funcional hidrófilo en el polímero contenido sobre la superficie que porta una imagen impresa analógica, y (4) mejorar la penetrabilidad de la tinta de base acuosa sobre la superficie que porta una imagen impresa analógica mediante la formación de la superficie que porta una imagen impresa analógica en una estructura porosa fina. Como resultado, se considera que los caracteres o imágenes resultantes pueden mejorarse en cuanto a poder de cubrición y propiedades de adhesión.

Además, cuando la cantidad de tratamiento de descarga del tratamiento de descarga luminiscente o el tratamiento de descarga por efecto corona es el límite superior mencionado anteriormente o menos, puede evitarse que el medio de registro impreso resultante 1 sufra la formación de la superficie que porta una imagen rugosa, y es posible obtener un material impreso sobre el que se forman buenos puntos de tinta mediante la impresión por chorro de tinta en la etapa posterior 2 mientras se suprime el deterioro en las características de la superficie que porta una imagen impresa analógica y la deformación del medio de registro.

La tasa de tratamiento de descarga en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso es de no menos de 1 m/min , preferiblemente de no menos de 10 m/min y más preferiblemente de no menos de 20 m/min desde el punto de vista de mejorar la productividad del material impreso resultante, y también es de no más de 100 m/min , preferiblemente de no más de 80 m/min y más preferiblemente de no más de 60 m/min desde el punto de vista de mejorar la calidad de los caracteres o imágenes impresos.

El tratamiento de descarga mencionado anteriormente puede aplicarse a una porción completa de la superficie que porta una imagen del medio 1' de registro impreso. Sin embargo, en el caso en el que la tinta de base acuosa se superpone sobre una parte de la superficie que soporta la imagen del medio 1 de registro impreso tras llevar a cabo la impresión por chorro de tinta en la etapa posterior 2, el tratamiento de descarga puede aplicarse a sólo la parte de la superficie que soporta la imagen del medio 1 de registro impreso sobre la que la tinta de base acuosa se superpone tras llevar a cabo la impresión por chorro de tinta.

La energía libre de superficie (tensión de humectación) de la superficie que porta una imagen del medio 1' de registro impreso usada en la etapa 1, es decir, la superficie que porta una imagen antes de someterse al tratamiento de descarga, es preferiblemente de no menos de 5 mN/m , más preferiblemente de no menos de 10 mN/m e incluso más preferiblemente de no menos de 15 mN/m , y es también preferiblemente de no menos de 30 mN/m , más

preferiblemente de no más de 28 mN/m, incluso más preferiblemente de no más de 25 mN/m y además incluso más preferiblemente de no más de 20 mN/m, desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

La energía libre de superficie (tensión de humectación) de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenida en la etapa 1, es decir, la superficie que porta una imagen después de someterse al tratamiento de descarga, es preferiblemente de no menos de 30 mN/m, más preferiblemente de no menos de 33 mN/m, incluso más preferiblemente de no menos de 35 mN/m, incluso más preferiblemente de no menos de 38 mN/m e incluso todavía más preferiblemente de no menos de 40 mN/m desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más de 60 mN/m, más preferiblemente de no más de 55 mN/m e incluso más preferiblemente de no más de 50 mN/m desde el punto de vista de mejorar la productividad del material impreso resultante y mejorar la calidad de los caracteres o imágenes impresos.

La diferencia entre la energía libre de superficie del medio 1 de registro impreso y la energía libre de superficie del medio 1' de registro impreso es preferiblemente de no menos de 10 mN/m, más preferiblemente de no menos de 13 mN/m, incluso más preferiblemente de no menos de 15 mN/m y además incluso más preferiblemente de no menos de 20 mN/m desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más de 32 mN/m y más preferiblemente de no más de 30 mN/m desde el punto de vista de mejorar la productividad del material impreso resultante y mejorar la calidad de los caracteres o imágenes impresos.

La energía libre de superficie (tensión de humectación) puede medirse mediante el método descrito en los ejemplos a continuación.

(Etapa 2)

La etapa 2 es la etapa de formación adicional de caracteres o imágenes sobre la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenido en la etapa 1 mediante impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa para obtener el material impreso tal como se pretende. En la etapa 2, la tinta de base acuosa se superpone preferiblemente sobre al menos una parte de la superficie que soporta la imagen del medio 1 de registro impreso, y la tinta de base acuosa se superpone más preferiblemente sobre una porción completa de la superficie que soporta la imagen del medio 1 de registro impreso.

La tinta de base acuosa usada en la presente invención (a continuación en el presente documento también denominada simplemente "tinta") está preferiblemente en forma de una tinta de base acuosa que contiene al menos un pigmento (A) y agua desde el punto de vista de mejorar la resistencia a la intemperie y la resistencia al agua del material impreso resultante. Además, la tinta de base acuosa también puede contener un polímero (B), un disolvente orgánico (C), un tensioactivo (D) y otros componentes, si se requiere. Mientras tanto, el término "de base acuosa" tal como se usa en el presente documento descriptiva significa que el agua tiene un contenido más grande entre los componentes de un medio dispersante contenido en la tinta.

<Tinta de base acuosa>

[Pigmento (A)]

El pigmento (A) usado en la presente invención puede ser un pigmento inorgánico y un pigmento orgánico.

Los ejemplos del pigmento inorgánico incluyen negros de carbono, óxidos metálicos y similares. Los negros de carbono se usan preferiblemente como pigmento para tintas negras. Los negros de carbono pueden incluir negros de horno, negros de lámpara térmica, negros de acetileno y negros de canal. Como pigmento para tintas blancas, pueden usarse óxidos metálicos tales como óxido de titanio, óxido de zinc, sílice, alúmina y óxido de magnesio, etc. Entre estos pigmentos para tintas blancas, se prefiere el óxido de titanio.

Los ejemplos del pigmento orgánico incluyen pigmentos azoicos, pigmentos diazoicos, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona, pigmentos de isoindolinona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de tioindigo, pigmentos de antraquinona y pigmentos de quinoxalina. Los pigmentos orgánicos se usan preferiblemente para tintas cromáticas. El tono de los pigmentos orgánicos usados en la presente invención no está particularmente limitado, y en la presente invención puede usarse cualquier pigmento cromático que tenga un color amarillo, un color magenta, un color cian, un color rojo, un color azul, un color naranja, un color verde, etc.

El tamaño de partícula promedio de los pigmentos respectivos usados para la tinta negra y tintas cromáticas es preferiblemente de no menos de 60 nm y de no más de 180 nm desde el punto de vista de mejorar el poder de tinción y la estabilidad de dispersión de las tintas resultantes. El tamaño de partícula promedio del pigmento usado para la tinta blanca es preferiblemente de no menos de 150 nm y de no más de 400 nm desde el punto de vista de

mejorar el poder de cubrición (blancura) de la tinta blanca resultante.

El pigmento (A) usado en la presente invención puede estar en forma de al menos un pigmento seleccionado del grupo que consiste en un pigmento autodispersable, y partículas formadas dispersando el pigmento con un polímero (B).

(Pigmento autodispersable)

El pigmento autodispersable que puede usarse en la presente invención significa un pigmento sobre una superficie del cual al menos un grupo funcional hidrófilo (incluyendo un grupo hidrófilo aniónico tal como un grupo carboxilo y un grupo sulfónico o un grupo hidrófilo catiónico tal como un grupo amonio cuaternario) está unido directamente o bien a través del otro grupo de átomos tal como un grupo alcanodilo que tiene de 1 a 12 átomos de carbono para hacer así que el pigmento sea dispersable en un medio acuoso sin usar un tensioactivo o bien una resina. Con el fin de formar el pigmento en el pigmento autodispersable, por ejemplo, una cantidad necesaria del grupo funcional hidrófilo puede unirse químicamente a la superficie del pigmento mediante un método ordinario. Los ejemplos específicos de productos disponibles comercialmente del pigmento autodispersable incluyen "CAB-O-JET 200", "CAB-O-JET 300", "CAB-O-JET 352K", "CAB-O-JET 250A", "CAB-O-JET 260M", "CAB-O-JET 270Y", "CAB-O-JET 450A", "CAB-O-JET 465M", "CAB-O-JET 470Y" y "CAB-O-JET 480V" disponibles de Cabot Japan K.K.; "BONJET CW-1", "BONJET CW-2", etc., disponibles de Orient Chemical Industries Co., Ltd.; "Aqua-Black 162", etc., disponible de Tokai Carbon Co., Ltd.; y "SENSIJET BLACK SDP100", "SENSIJET BLACK SDP 1000", "SENSIJET BLACK SDP2000", etc., disponibles de SENSIENT INDUSTRIAL COLORS. El pigmento autodispersable se usa preferiblemente en forma de una dispersión en agua de pigmento preparada dispersando el pigmento en agua.

(Partículas formadas dispersando pigmento (A) con polímero (B))

En la presente invención, el pigmento (A) puede usarse en forma de partículas formadas dispersando el pigmento (A) con el polímero (B) mencionado a continuación. Los ejemplos del método de preparación de las partículas formadas dispersando el pigmento (A) con el polímero (B) incluyen (1) un método en el que el pigmento y el polímero se amasan juntos, y después el material amasado resultante se dispersa en un medio tal como agua; (2) un método en el que el pigmento y el polímero se agitan juntos en un medio tal como agua para dispersar el pigmento en el medio tal como agua; (3) un método en el que una materia prima de polímero tal como monómeros y el pigmento se dispersan mecánicamente para polimerizar la materia prima de polímero en tal estado disperso, y después el pigmento se dispersa en un medio tal como agua con el polímero resultante; y similares.

Las partículas formadas dispersando el pigmento (A) con el polímero (B) están preferiblemente en forma de partículas de polímero insolubles en agua que contienen el pigmento (A). La configuración de las partículas de polímero insolubles en agua que contienen el pigmento (A) no está particularmente limitada, y las partículas de polímero pueden tener cualquier configuración siempre que las partículas estén formadas por al menos el pigmento (A) y el polímero insoluble en agua. Los ejemplos de la configuración de las partículas de polímero insoluble en agua que contienen el pigmento (A) incluyen la configuración de partícula en la que el pigmento (A) está encerrado (encapsulado) en el polímero insoluble en agua, la configuración de partícula en la que el pigmento (A) está dispersado uniformemente en el polímero insoluble en agua, la configuración de partícula en la que el pigmento (A) está expuesto sobre una superficie de las respectivas partículas de polímero insoluble en agua, así como una configuración mixta de estas configuraciones de partícula.

Además, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de almacenamiento de la tinta de base acuosa resultante, puede añadirse un agente de reticulación a las partículas formadas dispersando el pigmento (A) con el polímero (B) para someter el polímero (B) a reacción de reticulación con el mismo. Los ejemplos del agente de reticulación incluyen compuestos que contienen dos o más grupos funcionales que son capaces de reaccionar con grupos funcionales contenidos en el polímero (B). Por ejemplo, en el caso en el que el polímero (B) contiene grupos carboxilo, como agente de reticulación, se usan preferiblemente compuestos de poliglicidil éter de alcohol polivalente.

En el caso en el que la tinta de base acuosa es cualquiera de una tinta negra y tintas cromáticas, el tamaño de partícula promedio de las partículas formadas dispersando el pigmento en la tinta de base acuosa con el polímero (B) (o el tamaño de partícula promedio de las partículas de polímero insolubles en agua que contienen el pigmento (A)) es preferiblemente de no menos de 60 nm y más preferiblemente de no menos de 80 nm, y también es preferiblemente de no más de 250 nm, más preferiblemente de no más de 220 nm, incluso más preferiblemente de no más de 200 nm y además incluso más preferiblemente de no más de 180 nm, desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

Además, en el caso en el que la tinta de base acuosa es una tinta blanca, el tamaño de partícula promedio de las partículas mencionadas anteriormente es preferiblemente de no menos de 150 nm y más preferiblemente de no menos de 200 nm, y también es preferiblemente de no más de 400 nm, más preferiblemente de no más de 350 nm, incluso más preferiblemente de no más de 300 nm y además incluso más preferiblemente de no más de 280 nm, desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o

imágenes impresos. El tamaño de partícula promedio de las partículas formadas dispersando el pigmento en la tinta de base acuosa con el polímero (B) puede medirse mediante el método descrito en los ejemplos a continuación.

[Polímero (B)]

En la presente invención, desde el punto de vista de mejorar la dispersabilidad del pigmento, así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos resultantes, la tinta de base acuosa contiene además preferiblemente el polímero (B). Los ejemplos del polímero (B) incluyen resinas a base de condensación tales como poliuretanos y poliésteres, y polímeros a base de vinilo tales como resinas acrílicas, resinas a base de estireno, resinas de estireno-acrílicas, resinas a base de butadieno, resinas a base de estireno-butadieno, resinas a base de cloruro de vinilo, resinas a base de acetato de vinilo y resinas acrílicas a base de silicona. Entre estos polímeros, se prefieren los polímeros a base de vinilo.

El peso molecular promedio en peso del polímero (B) es preferiblemente de no menos de 10.000, más preferiblemente de no menos de 20.000, incluso más preferiblemente de no menos de 30.000, además incluso más preferiblemente de no menos de 40.000 y todavía además incluso más preferiblemente de no menos de 50.000, y también es preferiblemente de no más de 2.500.000, más preferiblemente de no más de 1.000.000 e incluso más preferiblemente de no más de 500.000, desde el punto de vista de mejorar la dispersabilidad del pigmento así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos resultantes. El peso molecular medio en peso del polímero (B) puede medirse mediante el método descrito en los ejemplos a continuación.

El índice de acidez del polímero (B) es preferiblemente de no menos de 50 mg de KOH/g, más preferiblemente de no menos de 60 mg de KOH/g e incluso más preferiblemente de no menos de 70 mg de KOH/g, y también es preferiblemente de no más de 300 mg de KOH/g, más preferiblemente de no más de 250 mg de KOH/g, incluso más preferiblemente de no más de 200 mg de KOH/g, además incluso más preferiblemente de no más de 150 mg de KOH/g y todavía además incluso más preferiblemente de no más de 100 mg de KOH/g, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión del pigmento así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos resultantes.

El índice de acidez del polímero (B) puede calcularse a partir de la razón en masa entre los monómeros que constituyen el polímero (B). Alternativamente, el índice de acidez del polímero (B) también puede determinarse mediante el método en el que el polímero (B) se disuelve en un disolvente orgánico apropiado (por ejemplo, tal como MEK) o se hincha con el mismo, y luego se somete a valoración.

El polímero (B) usado en la presente invención puede usarse como un polímero dispersante de pigmento (B-1) para dispersar el pigmento (A) y un polímero auxiliar de fijación (B-2) para mejorar la solidez al frotamiento de los caracteres o imágenes formados sobre el material impreso. Estos polímeros (B-1) y (B-2) también pueden usarse en combinación entre sí.

[Polímero dispersante de pigmento (B-1)]

Como polímero dispersante de pigmento (B-1) usado en la presente invención para dispersar el pigmento, pueden mencionarse resinas a base de condensación tales como poliésteres y poliuretanos, y polímeros a base de vinilo, etc. Entre estos polímeros, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión del pigmento, se prefieren polímeros a base de vinilo que se obtienen polimerizando por adición un monómero de vinilo (tal como compuestos de vinilo, compuestos de vinilideno y compuestos de vinileno). El polímero dispersante de pigmento (B-1) usado en el presente documento puede estar en forma de un producto apropiadamente sintetizado o un producto disponible comercialmente.

En el caso en el que el polímero dispersante de pigmento (B-1) esté en forma de un polímero a base de vinilo, el polímero a base de vinilo contiene preferiblemente una o más unidades constitutivas seleccionadas del grupo que consiste en una unidad constitutiva derivada de un monómero iónico, una unidad constitutiva derivada de un monómero hidrófobo y una unidad constitutiva derivada de un monómero no iónico hidrófilo, y más preferiblemente contiene dos o más unidades constitutivas seleccionadas del grupo que consiste en las unidades constitutivas mencionadas anteriormente. Los ejemplos de una combinación de las dos o más unidades constitutivas derivadas de los monómeros mencionados anteriormente incluyen una combinación de las unidades constitutivas derivadas del monómero iónico y el monómero hidrófobo, y una combinación de las unidades constitutivas derivadas del monómero iónico, el monómero hidrófobo y el monómero no iónico hidrófilo.

El polímero a base de vinilo usado en la presente invención está preferiblemente en forma de un polímero insoluble en agua, y puede producirse, por ejemplo, sometiendo una mezcla de monómeros que contiene el monómero iónico, el monómero hidrófobo y el monómero no iónico hidrófilo a polimerización por adición mediante métodos conocidos convencionalmente.

El término "insoluble en agua" tal como se usa en el presente documento significa que cuando un polímero se seca

hasta un peso constante a 105 °C durante 2 horas y luego se disuelve en 100 g de agua a 25 °C hasta alcanzar una concentración de saturación del mismo, la solubilidad en agua del polímero no es de más de 10 g. La solubilidad en agua del polímero insoluble en agua es preferiblemente de no más de 5 g y más preferiblemente de no más de 1 g.

Los ejemplos del monómero iónico incluyen monómeros aniónicos tales como monómeros de ácido carboxílico, monómeros de ácido sulfónico y monómeros de ácido fosfórico; y monómeros catiónicos tales como metacrilato de *N,N*-dimetilaminoetilo y *N,N*-dimetilaminoetilacrilamida. Mientras tanto, el monómero iónico también puede incluir aquellos monómeros que no tienen ionicidad en condiciones neutras, tales como ácidos y aminas, pero se convierten en iones en condiciones ácidas o alcalinas.

Los ejemplos del monómero hidrófobo incluyen un (met)acrilato de alquilo que tiene no menos de 1 y no más de 22 átomos de carbono, un monómero a base de estireno, un (met)acrilato que contiene un grupo aromático y un macrómero a base de estireno. El macrómero a base de estireno es un compuesto que contiene un grupo funcional polimerizable en un extremo terminal del mismo y que tiene un peso molecular promedio en número de no menos de 500 y no más de 100.000.

Los ejemplos del monómero no iónico hidrófilo incluyen mono(met)acrilatos de polialquilenglicol tales como mono(met)acrilato de polietilenglicol; y mono(met)acrilatos de alcoxipolialquilenglicol tales como mono(met)acrilato de metoxipolietilenglicol y mono(met)acrilato de octoxipolietilenglicol.

El peso molecular promedio en peso del polímero dispersante de pigmento (B-1) es preferiblemente de no menos de 20.000, más preferiblemente de no menos de 30.000, incluso más preferiblemente de no menos de 40.000 y además incluso más preferiblemente de no menos de 50.000, y también es preferiblemente de no más de 500.000, más preferiblemente de no más de 400.000 e incluso más preferiblemente de no más de 300.000, desde el punto de vista de mejorar la dispersabilidad del pigmento así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos resultantes.

Los ejemplos específicos de productos disponibles comercialmente de los polímeros a base de vinilo incluyen ácidos poliacrílicos tales como "ARON AC-10SL" disponible de Toagosei Co., Ltd., y resinas de estireno-acríticas tales como "JONCRYL 67", "JONCRYL 611", "JONCRYL 678", "JONCRYL 680", "JONCRYL 690" y "JONCRYL 819" todos disponibles de BASF Japan, Ltd., etc.

[Polímero auxiliar de fijación (B-2)]

El polímero auxiliar de fijación (B-2) se usa preferiblemente en forma de partículas de polímero libres de pigmentos. Como los componentes del polímero auxiliar de fijación (B-2), se pueden mencionar resinas a base de condensación tales como poliuretanos y poliésteres, y polímeros a base de vinilo tales como resinas acrílicas, resinas a base de estireno, resinas estireno-acríticas, resinas a base de butadieno, resinas a base de estireno-butadieno, resinas a base de cloruro de vinilo, resinas a base de acetato de vinilo y resinas a base de acrílico-silicona. Entre estos polímeros, desde el punto de vista de promover el secado de la tinta sobre un medio de registro, así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición, las propiedades de adhesión y la solidez al roce de los caracteres o imágenes formados sobre el material impreso, se prefieren resinas acrílicas.

Además, desde el punto de vista de mejorar la productividad de la tinta de base acuosa resultante, el polímero auxiliar de fijación (B-2) se usa preferiblemente en forma de una dispersión que contiene las partículas de polímero. El polímero auxiliar de fijación (B-2) puede ser un producto apropiadamente sintetizado o un producto disponible comercialmente.

El polímero auxiliar de fijación (B-2) puede producirse copolimerizando una mezcla de los monómeros mediante métodos de polimerización conocidos convencionalmente. Los ejemplos de los métodos de polimerización preferidos incluyen un método de polimerización en emulsión, un método de polimerización en suspensión, etc. Entre estos métodos de polimerización, es más preferido un método de polimerización en emulsión.

Los ejemplos de los productos disponibles comercialmente del polímero auxiliar de fijación (B-2) incluyen resinas acrílicas tales como "Neocryl A1127" (resina acrílica acuosa autoreticulable aniónica) disponible de DSM NeoResins, Inc., y "JONCRYL 390" disponible de BASF Japan, Ltd.; resinas de uretano tales como "WBR-2018" y "WBR-2000U" ambas disponibles de Taisei Fine Chemical Co., Ltd.; resinas de estireno-butadieno tales como "SR-100" y "SR-102" ambas disponibles de Nippon A & L Inc.; resinas de estireno-acríticas tales como "JONCRYL 7100", "JONCRYL 7600", "JONCRYL 537J", "JONCRYL PDX-7164", "JONCRYL 538J" y "JONCRYL 780" todas disponibles de BASF Japón, Ltd.; y resinas a base de cloruro de vinilo tales como "VINYBLAN 700" y "VINYBLAN 701" ambas disponibles de Nissin Chemical Co., Ltd., etc.

El polímero auxiliar de fijación (B-2) puede usarse en forma de partículas dispersadas en agua. La dispersión que contiene partículas del polímero auxiliar de fijación (B-2) sirve para formar una película sobre un medio de registro para mejorar las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes formados sobre el material impreso.

El peso molecular promedio en peso del polímero auxiliar de fijación (B-2) usado en la presente invención es preferiblemente de no menos de 10.000, más preferiblemente de no menos de 20.000 e incluso más preferiblemente de no menos de 50.000, y también es preferiblemente de no más de 2.500.000 y más preferiblemente de no más de 1.000.000, desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición, las propiedades de adhesión y la solidez al roce de los caracteres o imágenes formados sobre el material impreso.

Además, el tamaño de partícula promedio de las partículas del polímero auxiliar de fijación (B-2) en la dispersión que contiene las partículas del polímero auxiliar de fijación (B-2) o en la tinta resultante es preferiblemente de no menos de 10 nm, más preferiblemente de no menos de 30 nm e incluso más preferiblemente de no menos de 50 nm, y también es preferiblemente de no más 300 nm, más preferiblemente de no más 200 nm, incluso más preferiblemente de no más 150 nm y además incluso más preferiblemente de no más 130 nm, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de almacenamiento de la tinta resultante.

[Disolvente orgánico (C)]

El disolvente orgánico (C) tiene un punto de ebullición no inferior a 90 °C e inferior a 250 °C desde el punto de vista de suprimir la migración de color de la tinta de base acuosa en forma de una tinta negra o una tinta cromática y la deformación del medio de registro, así como desde el punto de vista de mejorar las propiedades de eyección de la tinta tras la impresión a alta velocidad. Desde el mismo punto de vista tal como se describió anteriormente, el punto de ebullición del disolvente orgánico (C) es preferiblemente no inferior a 130 °C, más preferiblemente no inferior a 140 °C e incluso más preferiblemente no inferior a 150 °C, y también es preferiblemente no superior a 245 °C, más preferiblemente no superior a 240 °C e incluso más preferiblemente no superior a 235 °C.

Como tal disolvente orgánico (C), desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de almacenamiento y las propiedades de eyección de la tinta resultante, así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, puede usarse un alcohol polivalente (c-1) y similares.

[Alcohol polivalente (c-1)]

Los ejemplos del alcohol polivalente (c-1) incluyen compuestos en forma de un hidrocarburo que tiene no menos de 2 y no más de 6 átomos de carbono al que están unidos dos o más grupos hidroxilo, y compuestos obtenidos sometiendo los grupos hidroxilo a reacción de condensación (por ejemplo, polietilenglicoles). El número de átomos de carbono en el hidrocarburo es preferiblemente de no menos de 2 y de no más de 6.

Los ejemplos del alcohol polivalente (c-1) incluyen 1,2-alcanodiolos tales como etilenglicol (punto de ebullición (p.e.) 197 °C), propilenglicol (p.e. 188 °C), 1,2-butanodiol (p.e. 193 °C), 1,2-pentanodiol (p.e. 206 °C) y 1,2-hexanodiol (p.e. 223 °C), dietilenglicol (p.e. 245 °C), polietilenglicoles, dipropilenglicol (p.e. 232 °C), 1,3-propanodiol (p.e. 210 °C), 1,3-butanodiol (p.e. 208 °C), 1,4-butanodiol (p.e. 230 °C), 3-metil-1,3-butanodiol (p.e. 203 °C), 1,5-pentanodiol (p.e. 242 °C), 2-metil-2,4-pentanodiol (p.e. 196 °C), 1,2,6-hexanotriol (p.e. 178 °C), 1,2,4-butanotriol (p.e. 190 °C), 1,2,3-butanotriol (p.e. 175 °C) y petriol (p.e. 216 °C).

Entre estos compuestos como alcohol polivalente (c-1), desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de almacenamiento y las propiedades de eyección de la tinta resultante, así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, se prefiere al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en alcanodiolos que tienen no menos de 2 y no más de 6 átomos de carbono, tales como propilenglicol, dietilenglicol y 1,2-hexanodiol, y polipropilenglicoles que tienen un peso molecular de no menos de 500 y de no más de 1000, se prefiere más al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en 1,2-alcanodiolos que tienen no menos de 3 y no más de 4 átomos de carbono, tales como propilenglicol y dietilenglicol, y los polipropilenglicoles mencionados anteriormente, e incluso se prefiere más propilenglicol.

[Otros disolventes orgánicos]

El disolvente orgánico (C) puede contener también, además del alcohol polivalente (c-1) mencionado anteriormente, aquellos disolventes orgánicos que pueden estar normalmente compuestos en la tinta de base acuosa, tales como los otros alcoholes, alquil éteres de los alcoholes, éteres de glicol, compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno tales como *N*-metil-2-pirrolidona, amidas, aminas y compuestos que contienen azufre.

Los ejemplos específicos de los éteres de glicol incluyen monoalquil éteres de alquilenglicol y dialquil éteres de alquilenglicol. Entre estos éteres de glicol, desde el punto de vista de mejorar las propiedades de eyección de la tinta resultante y obtener un material impreso que esté libre de migración de color de la tinta y deformación del medio de registro, así como desde el punto de vista de satisfacer tanto el buen poder de cubrición como las buenas propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, se prefieren los monoalquil éteres de alquilenglicol. El número de átomos de carbono en un grupo alquilo de los monoalquil éteres de alquilenglicol es preferiblemente de no menos de 1, más preferiblemente de no menos de 2 e incluso más preferiblemente de no menos de 3, y también es preferiblemente de no más de 6 y más preferiblemente de no más de 4. El grupo alquilo

de los monoalquil éteres de alquilenglicol puede estar en forma de o bien una cadena lineal o bien una cadena ramificada.

Los ejemplos específicos de los éteres de glicol preferidos incluyen al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en isopropil éter de etilenglicol, propil éter de etilenglicol, metil éter de dietilenglicol, isopropil éter de dietilenglicol, isobutil éter de dietilenglicol y butil éter de dietilenglicol. Entre estos éteres de glicol, es más preferido al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en isopropil éter de dietilenglicol e isobutil éter de dietilenglicol.

Además, también pueden usarse 1,6-hexanodiol (p.e. 250 °C), trietilenglicol (p.e. 285 °C), tripropilenglicol (p.e. 273 °C), polipropilenglicoles (p.e. no inferior a 250 °C), glicerina (p.e. 290 °C), etc., en combinación con el compuesto que tiene un punto de ebullición inferior a 250 °C.

[Tensioactivo (D)]

La tinta de base acuosa usada en la presente invención contiene preferiblemente un tensioactivo (D) desde el punto de vista de suprimir el aumento de viscosidad de la tinta resultante, mejorar las propiedades de eyección de la tinta y obtener un material impreso que está libre de migración de color de la tinta y deformación del medio de registro, así como desde el punto de vista de satisfacer tanto el buen poder de cubrición como las buenas propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos. El tensioactivo (D) incluye preferiblemente un tensioactivo no iónico (d-1).

Los ejemplos del tensioactivo no iónico (d-1) incluyen (1) alquil éteres, alquenal éteres, alquenal éteres o aril éteres de polioxialquilenos que contienen un grupo hidrocarbonado saturado o insaturado, lineal o ramificado que tiene no menos de 8 y no más de 22 átomos de carbono, y que se producen añadiendo óxido de etileno, óxido de propileno u óxido de butileno (a continuación en el presente documento también denominado conjuntamente "óxido de alquilenos") a un alcohol superior, un alcohol polivalente o un alcohol aromático, (2) ésteres de un alcohol superior y un ácido graso polivalente, que contienen un grupo hidrocarbonado saturado o insaturado, lineal o ramificado que tiene no menos de 8 y no más de 22 átomos de carbono, (3) aminas alifáticas de polioxialquilenos que contienen un grupo alquilo lineal o ramificado o grupo alquenal que tiene no menos de 8 y no más de 20 átomos de carbono, y (4) compuestos éster de un ácido graso superior que tiene no menos de 8 y no más de 22 átomos de carbono y un alcohol polivalente, o compuestos producidos añadiendo un óxido de alquilenos a los compuestos de éster.

Los ejemplos de productos disponibles comercialmente del tensioactivo no iónico incluyen productos de la serie "SURFYNOL" disponibles de Air Products & Chemicals, Inc., productos de la serie "ACETYLENOL" disponibles de Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd., y "EMULGEN 120" (lauril éter de polioxietileno) disponible de Kao Corporation.

Como tensioactivo (D), también pueden usarse aquellos tensioactivos distintos del tensioactivo no iónico, por ejemplo, tales como un tensioactivo aniónico, un tensioactivo anfótero, un tensioactivo a base de silicona y un tensioactivo a base de flúor.

[Contenido de los componentes respectivos en la tinta de base acuosa y propiedades de la tinta de base acuosa]

El contenido de los componentes respectivos en la tinta de base acuosa usada en la presente invención, así como diversas propiedades de la tinta de base acuosa, son tal como sigue.

(Contenido de pigmento (A))

El contenido del pigmento (A) en las tintas respectivas de base acuosa negra y cromática es preferiblemente de no menos del 1 % en masa, más preferiblemente de no menos del 2 % en masa e incluso más preferiblemente de no menos del 3 % en masa desde el punto de vista de potenciar la densidad óptica de la tinta de base acuosa impresa así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más del 15 % en masa, más preferiblemente de no más del 10 % en masa e incluso más preferiblemente de no más del 8 % en masa desde el punto de vista de reducir la viscosidad de la tinta de base acuosa tras la volatilización del disolvente de la misma así como desde el punto de vista de mejorar las propiedades de eyección de la tinta de base acuosa y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

El contenido del pigmento (A) en la tinta blanca de base acuosa es preferiblemente de no menos del 4 % en masa, más preferiblemente de no menos del 6 % en masa e incluso más preferiblemente de no menos del 8 % en masa desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más del 40 % en masa, más preferiblemente de no más del 30 % en masa, incluso más preferiblemente de no más del 20 % en masa y además incluso más preferiblemente de no más del 15 % en masa desde el punto de vista de reducir la viscosidad de la tinta de base acuosa tras la volatilización del disolvente de la misma así como desde el punto de vista de mejorar las propiedades de eyección de la tinta de base acuosa y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

(Contenido de polímero (B))

El contenido del polímero (B) en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 0,5 % en masa, más preferiblemente de no menos del 1 % en masa e incluso más preferiblemente de no menos del 1,5 % en masa desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más del 10 % en masa, más preferiblemente de no más del 8 % en masa e incluso más preferiblemente de no más del 6 % en masa desde el punto de vista de mejorar las propiedades de eyección de la tinta resultante.

En el caso en el que el polímero dispersante de polímero (B-1) se usa en combinación con el polímero auxiliar de fijación (B-2), el contenido del polímero (B) en la tinta de base acuosa tal como se usa en el presente documento significa un contenido total del polímero dispersante de pigmento (B-1) y el polímero auxiliar de fijación (B-2).

Además, en el caso en el que el polímero (B) se usa como polímero dispersante de pigmento (B-1), el contenido del polímero dispersante de pigmento (B-1) en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 0,01 % en masa, más preferiblemente de no menos del 0,05 % en masa e incluso más preferiblemente de no menos del 0,1 % en masa desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más del 10 % en masa, más preferiblemente de no más del 7 % en masa, incluso más preferiblemente de no más del 5 % en masa y además incluso más preferiblemente de no más del 3 % en masa desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de la tinta de base acuosa.

Además, en el caso en el que el polímero (B) se usa como polímero auxiliar de fijación (B-2) en la tinta, el contenido del polímero auxiliar de fijación (B-2) en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 0,9 % en masa, más preferiblemente de no menos del 1 % en masa e incluso más preferiblemente de no menos del 1,2 % en masa desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más del 10 % en masa, más preferiblemente de no más del 6 % en masa e incluso más preferiblemente de no más del 3 % en masa desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de la tinta de base acuosa.

La razón en masa del pigmento (A) con respecto al polímero (B) [pigmento (A)/polímero (B)] en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos de 0,1, más preferiblemente de no menos de 0,5, incluso más preferiblemente de no menos de 1, además incluso más preferiblemente de no menos de 1,5 y todavía además incluso más preferiblemente de no menos de 2, y también es preferiblemente de no más de 9, más preferiblemente de no más de 7, incluso más preferiblemente de no más de 5 y además incluso más preferiblemente de no más de 4, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de dispersión de la tinta de base acuosa así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos resultantes.

(Contenido de disolvente orgánico (C))

El contenido del disolvente orgánico (C) en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 15 % en masa, más preferiblemente de no menos del 20 % en masa e incluso más preferiblemente de no menos del 25 % en masa, y también es preferiblemente de no más del 45 % en masa, más preferiblemente de no más del 40 % en masa e incluso más preferiblemente de no más del 35 % en masa, desde el punto de vista de suprimir la migración de color de la tinta de base acuosa negra o cromática y la deformación del medio de registro así como desde el punto de vista de mejorar las propiedades de eyección de la tinta tras la impresión a alta velocidad.

El contenido del alcohol polivalente (c-1) en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 10 % en masa, más preferiblemente de no menos del 15 % en masa e incluso más preferiblemente de no menos del 20 % en masa, y también es preferiblemente de no más del 45 % en masa, más preferiblemente de no más del 40 % en masa e incluso más preferiblemente de no más del 35 % en masa, desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de almacenamiento y las propiedades de eyección de la tinta de base acuosa, así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

El contenido del alcohol polivalente (c-1) en el disolvente orgánico (C) es preferiblemente de no menos del 60 % en masa, más preferiblemente de no menos del 70 % en masa, incluso más preferiblemente de no menos del 80 % en masa y además incluso más preferiblemente de no menos del 90 % en masa desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de almacenamiento y las propiedades de eyección de la tinta de base acuosa, así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

El contenido de un disolvente orgánico de alto punto de ebullición que tiene un punto de ebullición no inferior a 250 °C en la tinta de base acuosa usada en la presente invención es preferiblemente de no más del 5 % en masa, más preferiblemente de no más del 4 % en masa e incluso más preferiblemente de no más del 3 % en masa desde el punto de vista de conferir propiedades de secado adecuadas a la tinta de base acuosa tras la impresión a alta velocidad y evitar la aparición de migración de color de la tinta de base acuosa.

(Contenido de tensioactivo (D))

El contenido del tensioactivo (D) en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 0,01 % en masa, más preferiblemente de no menos del 0,03 % en masa, incluso más preferiblemente de no menos del 0,05 % en masa, además incluso más preferiblemente de no menos del 0,1 % en masa, todavía además incluso más preferiblemente de no menos del 0,3 % en masa y además preferiblemente de no menos del 0,5 % en masa desde el punto de vista de suprimir el aumento de viscosidad de la tinta de base acuosa resultante, mejorar las propiedades de eyección de la tinta y obtener un material impreso que esté libre de migración de color de la tinta y deformación del medio de registro así como desde el punto de vista de satisfacer tanto el buen poder de cubrición como las buenas propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más del 3,0 % en masa, más preferiblemente de no más del 2,0 % en masa e incluso más preferiblemente de no más del 1,0 % en masa desde el mismo punto de vista tal como se describió anteriormente.

En el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, el contenido del tensioactivo (D) en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 0,01 % en masa, más preferiblemente de no menos del 0,03 % en masa, incluso más preferiblemente de no menos del 0,05 % en masa, además incluso más preferiblemente de no menos del 0,1 % en masa, todavía incluso más preferiblemente de no menos del 0,3 % en masa y además preferiblemente de no menos del 0,5 % en masa desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición de los caracteres o imágenes impresos. Además, en el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, el contenido del tensioactivo (D) en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no más del 3,0 % en masa, más preferiblemente de no más del 2,0 % en masa, incluso más preferiblemente de no más del 1,0 % en masa, además incluso más preferiblemente de no más del 0,5 % en masa, todavía incluso además más preferiblemente de no más del 0,3 % en masa y además preferiblemente de no más del 0,1 % en masa desde el punto de vista de mejorar las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

(Contenido de agua)

El contenido de agua en la tinta de base acuosa es preferiblemente de no menos del 35 % en masa, más preferiblemente no menos del 40 % en masa e incluso más preferiblemente no menos del 45 % en masa, y también es preferiblemente de no más del 75 % en masa, más preferiblemente de no más del 70 % en masa e incluso más preferiblemente de no más del 65 % en masa, desde el punto de vista de mejorar las propiedades de eyección y la estabilidad de almacenamiento de la tinta de base acuosa y obtener un material impreso que esté libre de migración de color de la tinta y deformación del medio de registro así como desde el punto de vista de satisfacer tanto el buen poder de cubrición como las buenas propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

(Otros componentes)

La tinta de base acuosa usada en la presente invención también puede contener, además de los componentes mencionados anteriormente, diversos aditivos habituales tales como un agente antiséptico, un agente a prueba de moho, un antioxidante y similares.

(Propiedades de la tinta de base acuosa)

La tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no menos de 20 mN/m, más preferiblemente de no menos de 23 mN/m e incluso más preferiblemente de no menos de 25 mN/m desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más de 45 mN/m, más preferiblemente de no más de 40 mN/m, incluso más preferiblemente de no más de 35 mN/m y además incluso más preferiblemente de no más de 30 mN/m desde el mismo punto de vista tal como se describió anteriormente.

En el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga luminiscente, la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no menos de 20 mN/m, más preferiblemente de no menos de 23 mN/m e incluso más preferiblemente de no menos de 25 mN/m desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más de 45 mN/m, más preferiblemente de no más de 40 mN/m, incluso más preferiblemente de no más de 35 mN/m e incluso más preferiblemente de no más de 30 mN/m desde el mismo punto de vista tal como se describió anteriormente.

En el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no menos de 20 mN/m, más preferiblemente de no menos de 25 mN/m, incluso más preferiblemente de no menos de 30 mN/m y además incluso más preferiblemente de no menos de 35 mN/m desde el punto de vista de mejorar las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos. Además, en el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no más de 45 mN/m, más preferiblemente de no más de 40 mN/m, incluso más

preferiblemente de no más de 35 mN/m y además incluso más preferiblemente de no más de 30 mN/m desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición de los caracteres o imágenes impresos.

Además, en el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no menos de 20 mN/m, más preferiblemente de no menos de 25 mN/m, incluso más preferiblemente de no menos de 30 mN/m y además incluso preferiblemente de no menos de 35 mN/m desde el punto de vista de satisfacer tanto el buen poder de cubrición como las buenas propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos, y también es preferiblemente de no más de 45 mN/m y más preferiblemente de no más de 40 mN/m desde el mismo punto de vista tal como se describió anteriormente.

La viscosidad de la tinta de base acuosa tal como se mide a 32 °C es preferiblemente de no menos de 2,0 mPa · s, más preferiblemente de no menos de 3,0 mPa · s e incluso más preferiblemente de no menos de 4,0 mPa · s, y también es preferiblemente de no más de 12 mPa · s, más preferiblemente de no más de 9,0 mPa · s e incluso más preferiblemente de no más de 7,0 mPa · s, desde el punto de vista de mejorar las propiedades de eyección de la tinta de base acuosa, así como desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

El valor de pH de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20°C es preferiblemente de no menos de 7,0, más preferiblemente de no menos de 8,0, incluso más preferiblemente de no menos de 8,5 y además incluso más preferiblemente de no menos de 8,7 desde el punto de vista de mejorar la estabilidad de almacenamiento y las propiedades de eyección de la tinta resultante, así como desde el punto de vista de obtener un material impreso que está libre de migración de color de la tinta y deformación del medio de registro. Además, el valor de pH de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no más de 11,0 y más preferiblemente de no más de 10,0 desde el punto de vista de mejorar la resistencia de los miembros a la tinta de base acuosa y suprimir la irritación de la piel.

Mientras tanto, la tensión superficial estática, la viscosidad y el valor de pH pueden medirse mediante los métodos respectivos descritos en los ejemplos a continuación.

<Método de impresión por chorro de tinta>

La impresión por chorro de tinta según la presente invención se realiza preferiblemente mediante el siguiente método.

El método de impresión por chorro de tinta de la presente invención incluye la etapa de eyectar la tinta de base acuosa sobre el medio 1 de registro impreso obtenido en la etapa 1 mencionada anteriormente mediante un método de inyección de tinta para formar caracteres o imágenes sobre el mismo.

En el material impreso obtenido mediante el método de impresión por chorro de tinta de la presente invención, la impresión por chorro de tinta se lleva a cabo sobre al menos una parte de la superficie que porta una imagen impresa analógica usando la tinta de base acuosa, y la superficie que porta una imagen impresa analógica se ha sometido a tratamiento de descarga. Tal como se describió anteriormente, el medio 1 de registro impreso incluye la superficie que porta una imagen sobre la que se han formado los caracteres o imágenes mediante la impresión analógica, y se ha sometido preferiblemente al tratamiento de descarga de manera que la energía libre de superficie de la superficie que porta una imagen no sea de menos de 30 m/Nm.

La tinta de base acuosa se eyecta preferiblemente y se deja adherir sobre el medio 1 de registro impreso de manera que la tinta de base acuosa se superpone sobre al menos una parte de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso, y más preferiblemente se eyecta y se deja adherir sobre el medio 1 de registro impreso de manera que la tinta de base acuosa se superpone sobre una porción completa de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso.

[Método de impresión]

La impresión por chorro de tinta puede ser impresión en color o impresión monocromática. En la impresión en color, pueden usarse tintas cuyos colores son C (cian), M (magenta), Y (amarillo), K (negro), un color especial (S), W (blanco) y similares. En el caso en el que el color de la tinta usada en la impresión analógica sea W (blanco) o Y (amarillo), el color de la tinta usada en la impresión por chorro de tinta es preferiblemente al menos un color seleccionado del grupo que consiste en C (cian), M (magenta), K (negro) y un color especial (S) desde el punto de vista de mejorar la claridad de los caracteres o imágenes formados por la impresión por chorro de tinta. Además, en el caso en el que el color de la tinta usada en la impresión analógica es W (blanco), el color de la tinta usada en la impresión por chorro de tinta es preferiblemente al menos un color seleccionado del grupo que consiste en C (cian), M (magenta), Y (amarillo), K (negro) y un color especial (S) desde el punto de vista de mejorar la claridad de los caracteres o imágenes formados por la impresión por chorro de tinta.

La cantidad de gotitas de tinta eyectadas es preferiblemente de no menos de 1 pl, más preferiblemente de no menos de 3 pl e incluso más preferiblemente de no menos de 5 pl, y también es preferiblemente de no más de 20 pl, más preferiblemente de no más de 15 pl e incluso más preferiblemente de no más de 10 pl, tal como se calcula por una gotita de tinta eyectada, desde el punto de vista de mantener la precisión de las posiciones de impacto de las gotitas de tinta, así como desde el punto de vista de mejorar la calidad de los caracteres o imágenes impresos.

La resolución del cabezal de impresión es preferiblemente de no menos de 400 dpi (punto/pulgada), más preferiblemente de no menos de 500 dpi e incluso más preferiblemente de no menos de 550 dpi.

Desde el punto de vista de reducir la viscosidad de la tinta de base acuosa y mejorar las propiedades de eyección de la tinta, la temperatura interior del cabezal de impresión se controla preferiblemente a no inferior a 20 °C, más preferiblemente no inferior a 25 °C e incluso más preferiblemente no inferior a 30 °C, y también se controla preferiblemente a no superior a 45 °C, más preferiblemente no superior a 40 °C e incluso más preferiblemente no superior a 38 °C.

La temperatura de la superficie del medio de registro que está opuesta a una región de inyección de tinta del cabezal de impresión, es decir, la temperatura de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso, puede ser temperatura ambiente. Sin embargo, la superficie que porta una imagen se mantiene preferiblemente a una temperatura no inferior a 35 °C, más preferiblemente no inferior a 40 °C, incluso más preferiblemente no inferior a 45 °C, además incluso más preferiblemente no inferior a 50 °C y todavía además incluso más preferiblemente no inferior a 55 °C desde el punto de vista de mejorar la velocidad de impresión, así como desde el punto de vista de mejorar el poder de ocultamiento de los caracteres o imágenes impresos resultantes, y también se mantiene preferiblemente a una temperatura no superior a 80 °C, más preferiblemente no superior a 75 °C, incluso más preferiblemente no superior a 70 °C y además incluso más preferiblemente no superior a 65 °C desde el punto de vista de suprimir la deformación del medio de registro. Como método para controlar la temperatura de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso, puede mencionarse un método para soplar aire caliente sobre la superficie que porta una imagen para calentar la superficie que porta una imagen, un método para permitir que un calentador se aproxime a la superficie que porta una imagen para calentar la superficie que porta una imagen, un método para poner un calentador en contacto con una superficie del medio 1 de registro impreso que está opuesta a la superficie que porta una imagen impresa analógica para calentar la superficie que porta una imagen, etc.

La velocidad de impresión en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso es preferiblemente de no menos de 10 m/min, más preferiblemente de no menos de 20 m/min, incluso más preferiblemente de no menos de 30 m/min, además incluso más preferiblemente de no menos de 40 m/min, todavía además incluso más preferiblemente de no menos de 50 m/min, además preferiblemente de no menos de 60 m/min y además preferiblemente de no menos de 70 m/min desde el punto de vista de potenciar la productividad del material impreso. La velocidad de transporte del medio de registro usado en la impresión por chorro de tinta en la presente invención significa una velocidad de movimiento del medio de registro en la dirección a lo largo de la cual se transporta el medio de registro tras la impresión por chorro de tinta.

La cantidad de tinta de base acuosa depositada sobre el medio de registro es preferiblemente no inferior a 0,1 g/m² y preferiblemente no superior a 25 g/m² y más preferiblemente no superior a 20 g/m², en cuanto a la cantidad de componentes sólidos en el mismo, desde el punto de vista de mejorar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos.

Con respecto a las realizaciones mencionadas anteriormente, la presente invención proporciona además los siguientes aspectos relacionados con el procedimiento para producir un material impreso y el método de impresión por chorro de tinta.

<1> Un procedimiento para producir un material impreso, que incluye las siguientes etapas 1 y 2:

etapa 1: someter una superficie que porta una imagen de un medio 1' de registro impreso sobre el que se forman caracteres o imágenes mediante impresión analógica a un tratamiento de descarga en las siguientes condiciones para obtener un medio 1 de registro impreso,

condiciones de tratamiento de descarga:

cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica: no menos de 0,5 kW • min/m² y no más de 5,5 kW • min/m²; y

tasa de tratamiento de descarga en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso: no menos de 1 m/min y no más de 100 m/min; y

etapa 2: formar además caracteres o imágenes sobre la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenido en la etapa 1 mediante impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa para

obtener el material impreso.

<2> El procedimiento para producir un material impreso según el aspecto anterior <1>, en el que una energía libre de superficie (tensión de humectación) de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenida en la etapa 1, es decir, la superficie que porta una imagen después de someterse al tratamiento de descarga, es preferiblemente de no menos de 30 mN/m, más preferiblemente de no menos de 33 mN/m, incluso más preferiblemente de no menos de 35 mN/m, además incluso más preferiblemente de no menos de 38 mN/m y todavía además incluso más preferiblemente de no menos de 40 mN/m, y también es preferiblemente de no más de 60 mN/m, más preferiblemente de no más de 55 mN/m e incluso más preferiblemente de no más de 50 mN/m.

<3> El procedimiento para producir un material impreso según el aspecto anterior <1> o <2>, en el que el tratamiento de descarga es preferiblemente al menos un tratamiento seleccionado del grupo que consiste en tratamiento de descarga luminiscente y tratamiento de descarga por efecto corona, y más preferiblemente tratamiento de descarga luminiscente.

<4> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <3>, en el que en la etapa 1, el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga luminiscente, y la cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica es preferiblemente de no menos de 1,0 kW • min/m², más preferiblemente de no menos de 1,5 kW • min/m², incluso más preferiblemente de no menos de 2,0 kW • min/m² y además incluso más preferiblemente de no menos de 3,0 kW • min/m², y también es preferiblemente de no más de 5,0 kW • min/m², más preferiblemente de no más de 4,5 kW • min/m² e incluso más preferiblemente de no más de 4,0 kW • min/m².

<5> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <3>, en el que en la etapa 1, el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, y la cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica es preferiblemente de no menos de 0,8 kW • min/m², más preferiblemente de no menos de 1,0 kW • min/m², incluso más preferiblemente de no menos de 1,5 kW • min/m² y además incluso más preferiblemente de no menos de 2,0 kW • min/m², y también es preferiblemente de no más de 5,0 kW • min/m², más preferiblemente de no más de 4,5 kW • min/m², incluso más preferiblemente de no más de 4,0 kW • min/m², además incluso más preferiblemente de no más de 3,0 kW • min/m² y todavía además incluso más preferiblemente de no más de 2,5 kW • min/m².

<6> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <5>, en el que la tasa de tratamiento de descarga en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso es preferiblemente de no menos de 10 m/min y más preferiblemente de no menos de 20 m/min, y también es preferiblemente de no más de 80 m/min y más preferiblemente de no más de 60 m/min.

<7> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <6>, en el que el medio 1' de registro impreso usado en la etapa 1 está formado preferiblemente por un medio de registro de resina o un medio de registro de papel, y la impresión analógica es al menos un método de impresión seleccionado del grupo que consiste en impresión por huecogrado, impresión flexográfica e impresión offset.

<8> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <7>, en el que una energía libre de superficie (tensión de humectación) de la superficie que porta una imagen del medio 1' de registro impreso usada en la etapa 1, es decir, la superficie que porta una imagen antes de someterse al tratamiento de descarga, es preferiblemente de no menos de 5 mN/m, más preferiblemente de no menos de 10 mN/m e incluso más preferiblemente de no menos de 15 mN/m, y es también preferiblemente de no más de 30 mN/m, más preferiblemente de no más de 28 mN/m, incluso más preferiblemente de no más de 25 mN/m y además incluso más preferiblemente de no más de 20 mN/m.

<9> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <8>, en el que la tinta usada en la impresión analógica contiene al menos un material seleccionado del grupo que consiste en una poliamida, un poliuretano, una nitrocelulosa, una cera de polietileno y una resina modificada con colofonia como componente sólido de la tinta.

<10> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <9>, en el que un color de la tinta usada en la impresión analógica es preferiblemente K (negro), W (blanco) o Y (amarillo), más preferiblemente W (blanco) o Y (amarillo), e incluso más preferiblemente W (blanco).

<11> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <10>, en el que una diferencia entre la energía libre de superficie del medio 1 de registro impreso y la energía libre de superficie del medio 1' de registro impreso es preferiblemente de no menos de 10 mN/m, más preferiblemente de no menos de 13 mN/m, incluso más preferiblemente de no menos de 15 mN/m y además incluso más preferiblemente de no menos de 20 mN/m, y también es preferiblemente de no más de 32 mN/m y más preferiblemente de no más de 30 mN/m.

<12> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <11>, en el que en la etapa 2, la tinta de base acuosa se superpone preferiblemente sobre al menos una parte de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso, y más preferiblemente se superpone sobre una porción completa de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso.

<13> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <12>, en el que en la etapa 2, la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso se mantiene preferiblemente a una temperatura no inferior a 35 °C, más preferiblemente no inferior a 40 °C, incluso más preferiblemente no inferior a 45 °C, además incluso más preferiblemente no inferior a 50 °C y todavía además incluso más preferiblemente no inferior a 55 °C, y también se mantiene preferiblemente a una temperatura no superior a 80 °C, más preferiblemente no superior a 75 °C, incluso más preferiblemente no superior a 70 °C y además incluso más preferiblemente no superior a 65 °C, para formar los caracteres o imágenes impresos sobre la misma.

<14> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <13>, en el que la velocidad de impresión en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso es preferiblemente de no menos de 10 m/min, más preferiblemente de no menos de 20 m/min, incluso más preferiblemente de no menos de 30 m/min, además incluso más preferiblemente de no menos de 40 m/min, todavía además incluso más preferiblemente de no menos de 50 m/min, además preferiblemente de no menos de 60 m/min y además preferiblemente de no menos de 70 m/min.

<15> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <14>, en el que la tinta de base acuosa contiene un pigmento (A), un polímero (B), un disolvente orgánico (C) y un tensioactivo (D).

<16> El procedimiento para producir un material impreso según el aspecto anterior <15>, en el que el pigmento (A) está en forma de partículas formadas dispersando el pigmento (A) con el polímero (B).

<17> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <16>, en el que en el caso en el que un color de la tinta usada en la impresión analógica es W (blanco) o Y (amarillo), un color de la tinta de base acuosa es preferiblemente al menos un color seleccionado del grupo que consiste en C (cian), M (magenta), K (negro) y un color especial (S).

<18> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <16>, en el que en el caso en el que el color de la tinta usada en la impresión analógica es W (blanco), el color de la tinta de base acuosa es preferiblemente al menos un color seleccionado del grupo que consiste en C (cian), M (magenta), Y (amarillo), K (negro) y un color especial (S).

<19> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <18>, en el que una tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no menos de 20 mN/m, más preferiblemente de no menos de 23 mN/m e incluso más preferiblemente de no menos de 25 mN/m, y también es preferiblemente de no más de 45 mN/m, más preferiblemente de no más de 40 mN/m, incluso más preferiblemente de no más de 35 mN/m y además incluso más preferiblemente de no más de 30 mN/m.

<20> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <19>, en el que en el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga luminiscente, la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no menos de 20 mN/m, más preferiblemente de no menos de 23 mN/m e incluso más preferiblemente de no menos de 25 mN/m, y también es preferiblemente de no más de 45 mN/m, más preferiblemente de no más de 40 mN/m, incluso más preferiblemente de no más de 35 mN/m y además incluso más preferiblemente de no más de 30 mN/m.

<21> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <19>, en el que en el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no menos de 20 mN/m, más preferiblemente de no menos de 25 mN/m, incluso más preferiblemente de no menos de 30 mN/m y además incluso más preferiblemente de no menos de 35 mN/m.

<22> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <19>, en el que en el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no más de 45 mN/m, más preferiblemente de no más de 40 mN/m, incluso más preferiblemente de no más de 35 mN/m y además incluso más preferiblemente de no más de 30 mN/m.

<23> El procedimiento para producir un material impreso según uno cualquiera de los aspectos anteriores <1> a <19>, en el que en el caso en el que el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, la

tensión superficial estática de la tinta de base acuosa tal como se mide a 20 °C es preferiblemente de no menos de 20 mN/m, más preferiblemente de no menos de 25 mN/m, incluso más preferiblemente de no menos de 30 mN/m y además incluso más preferiblemente de no menos de 35 mN/m, y también es preferiblemente de no más de 45 mN/m y más preferiblemente de no más de 40 mN/m.

Ejemplos

En los siguientes ejemplos de producción, ejemplos de preparación, ejemplos y ejemplos comparativos, la(s) "parte(s)" y "%" indican "parte(s) en masa" y "% en masa", respectivamente, a menos que se especifique lo contrario.

(1) Medición del peso molecular promedio en peso del polímero

Se midió el peso molecular promedio en peso del polímero mediante cromatografía de permeación en gel [aparato GPC: "HLC-8120GPC" disponible de Tosoh Corporation; columnas: "TSK-GEL, α -M" x 2 disponibles de Tosoh Corporation; velocidad de flujo: 1 ml/min] usando una disolución preparada disolviendo ácido fosfórico y bromuro de litio en *N,N*-dimetilformamida de manera que las concentraciones de ácido fosfórico y bromuro de litio en la disolución resultante fueron de 60 mmol/l y 50 mmol/l, respectivamente, como eluyente, y usando poliestirenos monodispersos que tienen pesos moleculares previamente conocidos como sustancia patrón de referencia.

(2) Medición del tamaño de partícula promedio de las partículas poliméricas insolubles en agua que contienen pigmento en dispersión en agua de pigmento o tinta de base acuosa

Se sometieron las partículas a análisis acumulativo usando un sistema de análisis de partículas láser "ELS-8000" disponible de Otsuka Electric Co., Ltd., para medir un tamaño de partícula promedio de las mismas. La medición anterior se llevó a cabo en las condiciones que incluían una temperatura de 25 °C, un ángulo entre la luz incidente y el detector de 90 ° y un número acumulado de 100 veces, y se introdujo un índice de refracción de agua (1,333) en el sistema de análisis como índice de refracción del medio dispersante. También se llevó a cabo la medición ajustando una concentración de la muestra que iba a medirse a 5×10^{-3} % en cuanto a contenido de sólidos de la misma.

(3) Medición del contenido de sólidos

Se pesó sulfato de sodio seco hasta peso constante en un desecador en una cantidad de 10,0 g y se cargó en un recipiente de polipropileno de 30 ml (ϕ : 40 mm; altura: 30 mm), y se añadió al recipiente aproximadamente 1,0 g de una muestra que iba a medirse. El contenido del recipiente se mezcló entre sí y luego se pesó con precisión. La mezcla resultante se mantuvo en el recipiente a 105 °C durante 2 horas para retirar los componentes volátiles de la misma, y se dejó reposar adicionalmente en un desecador durante 15 minutos, y después se midió su masa. La masa de la muestra después de separar los componentes volátiles de la misma se consideró como una masa de sólidos en la misma. Se calculó el contenido de sólidos de la muestra dividiendo la masa de los sólidos entre la masa de la muestra inicialmente añadida.

(4) Medición de la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa

Se sumergió una placa de platino en 5 g de la tinta de base acuosa introducida en un recipiente cilíndrico de polietileno (3,6 cm de diámetro x 1,2 cm de profundidad), y se midió la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa a 20 °C usando un medidor de tensión superficial "CBVP-Z" (nombre comercial) disponible de Kyowa Interface Science Co., Ltd.

(5) Medición de la viscosidad de la tinta de base acuosa

Se midió la viscosidad de la tinta de base acuosa a 32 °C usando un viscosímetro de tipo E "TV-25" (equipado con un rotor cónico convencional (1°34' x R24); velocidad de rotación: 50 rpm) disponible de Toki Sangyo Co., Ltd.

(6) Medición del pH de la tinta de base acuosa

Se midió el valor de pH de la tinta de base acuosa a 20 °C usando un medidor de pH de sobremesa "F-71" disponible de Horiba Ltd., equipado con un electrodo de pH "6337-10D" disponible de Horiba Ltd.

Ejemplo de producción 1 (producción de polímero 1 insoluble en agua)

Se cargaron los monómeros, disolvente y agente de transferencia de cadena respectivos mostrados en la columna "Disolución de monómero cargada inicialmente" en la tabla 1 en un recipiente de reacción equipado con dos embudos de goteo 1 y 2 y se mezclaron entre sí, y se reemplazó una atmósfera interior del recipiente de reacción con gas nitrógeno, obteniendo de ese modo una disolución de monómero cargada inicialmente.

A continuación, se mezclaron entre sí los monómeros, disolvente, iniciador de polimerización y agente de

transferencia de cadena respectivos mostrados en la columna "Disolución 1 de monómero de goteo" en la tabla 1 para obtener una disolución 1 de monómero de goteo. La disolución 1 de monómero de goteo obtenida de ese modo se cargó en el embudo 1 de goteo, y se reemplazó una atmósfera interior del embudo 1 de goteo con gas nitrógeno. Además, se mezclaron entre sí los monómeros, disolvente, iniciador de polimerización y agente de transferencia de

cadena respectivos mostrados en la columna "Disolución 2 de monómero de goteo" en la tabla 1 para obtener una disolución 2 de monómero de goteo. La disolución 2 de monómero de goteo obtenida de ese modo se cargó en el embudo 2 de goteo, y una atmósfera interior del embudo 2 de goteo se reemplazó con gas nitrógeno.

A continuación, en una atmósfera de nitrógeno, se mantuvo la disolución de monómero cargada inicialmente en el recipiente de reacción a 77 °C mientras se agitaba, y la disolución 1 de monómero de goteo en el embudo 1 de goteo se añadió gradualmente gota a gota al recipiente de reacción durante 3 horas. Después, la disolución 2 de monómero de goteo en el embudo 2 de goteo se añadió gradualmente gota a gota al recipiente de reacción durante 2 horas. Después de la finalización de la adición gota a gota, la disolución mixta en el recipiente de reacción se agitó a 77 °C durante 0,5 horas.

Después, se añadió una disolución de iniciador de polimerización preparada disolviendo 1 parte del iniciador de polimerización en 50 partes de metil etil cetona (a continuación en el presente documento también denominada simplemente "MEK") a la disolución mixta mencionada anteriormente, y la disolución de reacción resultante se envejeció a 77 °C durante 0,5 horas mientras se agitaba. El procedimiento mencionado anteriormente, incluyendo la preparación y adición de la disolución de iniciador de polimerización y el envejecimiento de la disolución de reacción, se repitió cinco veces más. A continuación, mientras se mantenía la disolución de reacción en el recipiente de reacción a 80 °C durante 1 hora, se añadió MEK a la misma para ajustar un contenido de sólidos de la disolución de reacción al 40 %, obteniendo de ese modo una solución de un polímero 1 insoluble en agua usado como polímero (B). El peso molecular medio en peso y el índice de acidez del polímero 1 insoluble en agua fueron 224.000 y 72 mg de KOH/g, respectivamente.

La razón del monómero cargado tal como se muestra en la tabla 1 fue el 50 % del contenido de componentes sólidos en el monómero cargado en el caso en el que el monómero era un macrómero, y el 100 % del contenido de componentes sólidos en el monómero cargado en el caso en el que el monómero era un monómero distinto del macrómero. Además, las cantidades de las respectivas disoluciones de monómero cargadas tal como se muestra en la tabla 1 representan cantidades de las propias disoluciones cargadas.

Mientras tanto, los detalles de los componentes respectivos mostrados en la tabla 1 son tal como sigue.

Ácido metacrílico: reactivo disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd.

Metacrilato de bencilo: reactivo disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd.

Macrómero a base de estireno: "AS-6S" (nombre comercial; peso molecular promedio en número: 6.000; disolución de tolueno al 50 %) disponible de Toagosei Co., Ltd.

43PAPE-600B: "BLEMNER 43PAPE-600B" (nombre comercial; monometacrilato de fenoxipolietilenglicol/polipropilenglicol; número molar promedio de adición de óxido de etileno: 6; número molar promedio de adición de óxido de propileno: 6; adición de bloque) disponible de NOF Corporation

V-65: "V-65" (nombre comercial; 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo)) disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd.

2-Mercaptoetanol: reactivo disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd.

TABLA 1

	Razón de monómero cargado (%)	Disolución de monómero cargada inicialmente (parte(s))	Disolución 1 de monómero de goteo (parte(s))	Disolución 2 de monómero de goteo (parte(s))
<u>Monómero iónico</u>				
Ácido metacrílico	11	-	88	22
<u>Monómero hidrófobo</u>				
Metacrilato de bencilo	49	49	392	49
Macrómero a base de estireno	10	20	180	-

Monómero no iónico hidrófilo				
43PAPE-600B	30	30	240	30
Disolvente				
Metil etil cetona		22,5	247,5	180
Iniciador de la polimerización				
V-65		-	8	2
Agente de transferencia de cadena				
2-Mercaptoetanol		0,3	2,1	0,6

Ejemplo de producción 2 (producción de dispersión 1 en agua de pigmento)

Se mezclaron entre sí la disolución 1 de polímero insoluble en agua (contenido de sólidos: 40 %) obtenida en el ejemplo de producción 1 y MEK en cantidades de 100 partes y 33,5 partes, respectivamente, obteniendo así una disolución de MEK del polímero 1 insoluble en agua.

Se cargó la disolución de MEK resultante del polímero 1 insoluble en agua en un dispersador de capacidad de 2 l, y mientras se agitaba la disolución a 1.400 rpm usando una pala de agitación que tenía un diámetro de pala de 40 mm ϕ , se añadieron a la misma 303,1 partes de agua sometida a intercambio iónico, 7,9 partes de una disolución acuosa de hidróxido de sodio 5 N y 3,5 partes de una disolución acuosa de amoníaco al 25 % de modo que el grado de neutralización del polímero insoluble en agua por hidróxido de sodio se ajustó al 65 % y el grado de neutralización del polímero insoluble en agua por amoníaco se ajustó al 100 %. La disolución de reacción resultante se agitó a 1.400 rpm durante 15 minutos mientras se enfriaba la disolución en un baño de agua a 0 °C.

Después, se añadieron 60 partes de pigmento negro 7 (negro de carbono; "MONARCH 717" (nombre comercial)) disponible de Cabot Japan K.K., como pigmento (A) a la disolución de reacción, y la mezcla resultante se agitó a 6.400 rpm durante 1 hora. La mezcla de pigmentos obtenida se sometió a tratamiento de dispersión a una presión de 150 MPa haciendo pasar la mezcla a través de un microfluidizador "M-110EH-30XP" disponible de Microfluidics Corporation 15 veces, obteniendo así un producto de tratamiento de dispersión que tiene un contenido de sólidos del 15 %.

Se cargó un matraz con forma de berenjena de 2 l con 667 partes del producto de tratamiento de dispersión obtenido de ese modo, y luego se mantuvo el producto de tratamiento de dispersión cargado en el matraz a una presión de 0,09 MPa en un baño de agua caliente ajustado a 60 °C durante 1 hora usando un aparato de destilación a presión reducida "Rotary Evaporator N-1000S" disponible de Tokyo Rikakikai Co., Ltd., que funcionaba a una velocidad de rotación de 50 rpm para retirar así el disolvente orgánico (MEK) del mismo. Además, la presión del aparato de destilación se redujo a 0,07 MPa, y la disolución se concentró en estas condiciones hasta alcanzar un contenido de sólidos del 25 %.

Se cargó la disolución concentrada obtenida de ese modo en un rotor de ángulo de 500 ml y se sometió a separación centrífuga usando una centrífuga de enfriamiento de alta velocidad "himac CR22G" (ajuste de temperatura: 20 °C) disponible de Hitachi Koki Co., Ltd., a 6.000 rpm durante 20 minutos. Después de eso, la porción de capa líquida resultante se sometió a tratamiento de filtración a través de un filtro de membrana de malla de 5 μ m "Minisart" disponible de Sartorius Inc.

Se mezclaron cuatrocientos partes del filtrado resultante (pigmento: 72 partes; polímero 1 insoluble en agua: 24 partes) con 55,4 partes de agua de intercambio iónico, y se mezclaron adicionalmente con 0,6 partes de "Ploxel LV(S)", seguido de agitación de la mezcla resultante a 70 °C durante 1 hora. La mezcla se enfrió hasta 25 °C y luego se sometió a tratamiento de filtración a través del filtro de membrana de malla de 5 μ m mencionado anteriormente. Además, el filtrado obtenido se mezcló con agua de intercambio iónico para ajustar el contenido de sólidos del mismo al 20 %, obteniendo así una dispersión 1 en agua de pigmento que contiene partículas de polímero insolubles en agua que contienen pigmento. La razón en masa del pigmento con respecto al polímero insoluble en agua [pigmento/polímero insoluble en agua] en las partículas de polímero insoluble en agua que contienen pigmento contenidas en la dispersión 1 en agua de pigmento obtenida de ese modo fue de 75/25, y el tamaño de partícula promedio de las partículas de polímero insoluble en agua que contienen pigmento fue de 100 nm.

Ejemplo de preparación de tinta 1 (preparación de tinta de base acuosa (a))

Se usó la dispersión 1 en agua de pigmento obtenida en el ejemplo de producción 2 para preparar una tinta de base acuosa (a) para impresión por chorro de tinta. Es decir, los componentes respectivos que tienen la composición mencionada a continuación (100 partes en total) se combinaron entre sí de manera que los contenidos del pigmento

(A) y el polímero (B) en la tinta resultante fueron del 5 % y el 1,7 %, respectivamente, seguido de la mezcla y agitación de la mezcla resultante durante 30 minutos, obteniendo así una disolución mixta. La disolución mixta obtenida de ese modo se sometió a tratamiento de filtración a través del filtro de membrana de malla de 5 μm mencionado anteriormente para obtener así la tinta de base acuosa (a). Como resultado, se confirmó que la tensión superficial estática de la tinta de base acuosa resultante tal como se mide a 20 °C era de 26 mN/m, la viscosidad de la tinta tal como se mide a 32 °C era de 5,8 mPa $\cdot$ s, el valor de pH de la tinta tal como se mide a 20 °C era de 8,9 y el tamaño de partícula promedio de las partículas contenidas en la tinta era de 98 nm.

(Composición de tinta)

Dispersión 1 en agua de pigmento	33,3 partes
Propilenglicol disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd.	30 partes
"SURFYNOL 104PG-50" (una disolución de propilenglicol de un tensioactivo a base de 0,5 partes acetilenglicol; contenido de sustancia activa: 50 %) disponible de Nissin Chemical Co., Ltd.	
"EMULGEN 120" (lauril éter de polioxietileno) disponible de Kao Corporation	0,5 partes
Agua de intercambio iónico	35,7 partes

Ejemplos de preparación de tinta 2 y 3 (preparación de tintas de base acuosa (b) y (c))

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de preparación de tinta 1 excepto que la composición de tinta se cambió tal como se muestra en la tabla 2, obteniendo así tintas de base acuosa (b) y (c) para impresión por chorro de tinta. La tensión superficial estática de cada una de las tintas de base acuosa resultantes tal como se mide a 20 °C, la viscosidad de cada una de las tintas de base acuosa tal como se mide a 32 °C, el valor de pH de cada una de las tintas de base acuosa tal como se mide a 20 °C, y el tamaño de partícula promedio de las partículas contenidas en cada una de las tintas de base acuosa, se muestran en la tabla 2.

TABLA 2

Tinta de base acuosa		(a)	(b)	(c)
Composición (parte(s))	Dispersión 1 en agua de pigmento	33,3	33,3	33,3
	Propilenglicol	30	30	30
	"SURFYNOL 104PG-50"	0,5	0,02	0
	"EMULGEN 120"	0,5	0,02	0
	Agua de intercambio iónico	35,7	36,7	36,7
Propiedades	Viscosidad (mPa $\cdot$ s)	5,8	5,4	5,2
	Tensión superficial estática (mN/m)	26	37	43
	pH	8,9	9,1	9,1
	Tamaño de partícula promedio (nm)	98	95	95

Ejemplo de preparación 1'-1 (preparación de medio 1'-1 de registro impreso)

Se diluyó una tinta blanca de huecograbado a base de aceite "PANNECO AM" (nombre comercial; que contiene una resina a base de poliamida) disponible de TOYO INK Co., Ltd., con un diluyente (disolvente "PN102") para controlar la viscosidad de la tinta blanca a 15 segundos según se mide por Zahn Cup n.º 3. A continuación, se aplicó la tinta blanca diluida a un sustrato de película de poli(tereftalato de etileno) "LUMIRROR" (nombre comercial; número de producto: "T60"; grosor: 125 μm) como medio de registro disponible de Toray Industries, Inc., usando un aplicador de barra n.º 8 (cantidad de recubrimiento: 13 ml/m²), y después se secó a 70 °C durante 10 minutos usando un secador de aire caliente, obteniendo así un medio 1'-1 de registro impreso sobre el que se formó una imagen sólida. Cuando se mide una energía libre de superficie de la superficie que porta una imagen del medio de registro impreso resultante 1'-1 mediante el método mencionado a continuación, se confirmó que la energía libre de superficie era de 15 mN/m.

Ejemplo de preparación 1'-2 (preparación del medio 1'-2 de registro impreso)

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de preparación 1'-1, excepto que se usó una tinta blanca flexográfica acuosa "AQUAGRACE" (nombre comercial) disponible de TOYO INK Co., Ltd., en lugar de la tinta blanca de huecograbado a base de aceite "PANNECO AM" (nombre comercial) disponible de TOYO INK Co., Ltd., obteniendo así un medio 1'-2 de registro impreso en el que se formó una imagen sólida. Cuando se mide una

energía libre de superficie de la superficie que porta una imagen del medio de registro impreso resultante 1'-2 mediante el método mencionado a continuación, se confirmó que la energía libre de superficie era de 20 mN/m.

Ejemplo de preparación 1'-3 (preparación del medio 1'-3 de registro impreso)

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo de preparación 1'-1, excepto que se usó un papel estucado offset "OK Topcoat Plus" (nombre comercial; gramaje: 104,7 g/m²) disponible de Oji Paper Co., Ltd., como medio de registro en lugar del sustrato de película de poli(tereftalato de etileno), y se usó una tinta amarilla offset "Opis100" (nombre comercial) disponible de OSAKA PRINTING INK MFG. CO., LTD., en lugar de la tinta blanca de grabado a base de aceite "PANNECO AM" (nombre comercial) disponible de TOYO INK Co., Ltd., obteniendo así un medio 1'-3 de registro impreso sobre el que se formó una imagen sólida. Cuando se mide una energía libre de superficie de la superficie que porta una imagen del medio de registro impreso resultante 1'-3 mediante el método mencionado a continuación, se confirmó que la energía libre de superficie era de 23 mN/m.

Ejemplo 1

(Etapa 1)

Se sometió la superficie que porta una imagen del medio 1'-1 de registro impreso obtenido en el ejemplo de preparación 1'-1 a tratamiento de descarga luminiscente en el que se irradió gas de plasma de nitrógeno (velocidad de flujo: 30 l/min; temperatura del gas: 155 °C) (cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica: 1,6 kW • min/m²) a la superficie que porta una imagen del medio 1'-1 de registro impreso a una tasa de tratamiento de descarga (en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso) de 50 m/min una vez usando un aparato de modificación de plasma a presión atmosférica "Tough Plasma FPE20" (nombre comercial) disponible de FUJI Corporation, obteniendo así un medio 1-1 de registro impreso.

(Etapa 2)

Se mantuvo la temperatura de la superficie que porta una imagen del medio 1-1 de registro impreso obtenida en la etapa 1 a 60 °C usando un calentador de placa, y se llevó a cabo la impresión de imagen sólida sobre la superficie que porta una imagen del medio 1-1 de registro impreso con la tinta de base acuosa (a) obtenida en el ejemplo de preparación 1 a una velocidad de impresión de 75 m/min (en cuanto a una velocidad de transporte del medio de registro impreso) usando una impresora de chorro de tinta "One Pass Jet" (nombre comercial; frecuencia de eyección: 20 kHz; cantidad de gotitas de tinta expulsadas: 7 pl) disponible de Trytek Co., Ltd., equipada con un cabezal de impresión por chorro de tinta "modelo n.º KJ4B" (resolución: 600 dpi) disponible de Kyocera Corporation, obteniendo así un material 1 impreso.

Ejemplos 2 y 3

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 1, excepto que se cambió el número de irradiación del gas de plasma de nitrógeno por el aparato de modificación de plasma a presión atmosférica usado en la etapa 1, tal como se muestra en la tabla 3, para variar la cantidad de tratamiento de descarga (en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica), obteniendo así los materiales 2 y 3 impresos.

Ejemplos 4, 5 y 10

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 1, excepto que el tratamiento de descarga por efecto corona se realizó a una tasa de tratamiento de descarga (en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso) de 1 m/min usando un aparato de tratamiento por efecto corona "TEC-4AX" (nombre comercial) disponible de KASUGA DENKI, Inc., en lugar del aparato de modificación de plasma a presión atmosférica usado en la etapa 1, y se cambió la cantidad de tratamiento de descarga (en cuanto a cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica) tal como se muestra en la tabla 3, obteniendo así los materiales 4, 5 y 10 impresos.

Ejemplos 6 y 7

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 5, excepto que en la etapa 2 del ejemplo 5, se cambió la temperatura de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenido en la etapa 1 a las respectivas temperaturas mostradas en la tabla 3, obteniendo así los materiales 6 y 7 impresos.

Ejemplos 8 y 9

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 5, se reemplazó excepto que la tinta de base acuosa (a) con las respectivas tintas de base acuosa mostradas en la tabla 3, obteniendo así los materiales 8 y 9 impresos.

Ejemplo 11

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 4 excepto que en la etapa 1 del ejemplo 4, se usó el medio 1'-2 de registro impreso obtenido en el ejemplo de preparación 1'-2 en lugar del medio 1'-1 de registro impreso, y se cambió la cantidad de tratamiento de descarga (en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica) tal como se muestra en la tabla 3, obteniendo así un material 11 impreso.

Ejemplo 12

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 4 excepto que en la etapa 1 del ejemplo 4, se usó el medio 1'-3 de registro impreso obtenido en el ejemplo de preparación 1'-3 en lugar del medio 1'-1 de registro impreso, y se cambió la cantidad de tratamiento de descarga (en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica) tal como se muestra en la tabla 3, obteniendo así un material 12 impreso.

Ejemplo comparativo 1

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 1, excepto que no se realizó ningún tratamiento de descarga luminiscente en la etapa 1, obteniendo así un material impreso C1. Más específicamente, en el ejemplo comparativo 1, se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 1, excepto que no se realizó la etapa 1, y se usó el medio 1'-1 de registro impreso como medio 1C-1 de registro impreso en lugar del medio 1-1 de registro impreso usado en la etapa 2.

Ejemplo comparativo 2

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 4, excepto que en el tratamiento de descarga por efecto corona del ejemplo 4, se cambió la cantidad de tratamiento de descarga (en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica) a $0,2 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, obteniendo así un material C2 impreso.

Ejemplo comparativo 3

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 1, excepto que se cambió el número de irradiación del gas de plasma de nitrógeno por el aparato de modificación de plasma a presión atmosférica usado en la etapa 1 a 4 veces, y se cambió la cantidad de tratamiento de descarga (en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica) a $6,4 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, obteniendo así un material C3 impreso.

Aunque fue posible evaluar el poder de cubrición y las propiedades de adhesión del material impreso resultante, el sustrato de película usado como medio de registro sufría deformación y, por tanto, el material impreso resultante no era utilizable en aplicaciones prácticas.

Ejemplo comparativo 4

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 11, excepto que no se realizó ningún tratamiento de descarga por efecto corona en la etapa 1, obteniendo así un material C4 impreso. Más específicamente, en el ejemplo comparativo 4, se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 11 excepto que no se realizó la etapa 1, y se usó el medio 1'-2 de registro impreso como medio 1C-4 de registro impreso en lugar del medio 1-11 de registro impreso usado en la etapa 2.

Ejemplo comparativo 5

Se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 12 excepto que no se realizó ningún tratamiento de descarga por efecto corona en la etapa 1, obteniendo así un material C5 impreso. Más específicamente, en el ejemplo comparativo 5, se repitió el mismo procedimiento que en el ejemplo 12 excepto que no se realizó la etapa 1, y se usó el medio 1'-3 de registro impreso como medio 1C-5 de registro impreso en lugar del medio 1-12 de registro impreso usado en la etapa 2.

[Evaluación de la energía libre de superficie (tensión de humectación) de la superficie que porta una imagen]

Se midió la tensión de humectación de la superficie que porta una imagen del medio de registro impreso usando una disolución mixta para el ensayo de tensión de humectación disponible de Wako Pure Chemical Industries, Ltd., según el ensayo de tensión de humectación recomendado en la norma JIS K6768. Los resultados se muestran en la tabla 3.

[Evaluación del poder de cubrición (densidad óptica)]

Se midió la densidad óptica de la porción impresa con imagen sólida (100 % de trabajo) formada por impresión por chorro de tinta sobre el material impreso resultante usando un espectrofotómetro "SpectroEye" (nombre comercial) disponible de GretagMacbeth AG en un modo de medición de densidad de (DIN, Abs). A medida que aumenta el valor de densidad óptica medido, la tinta de base acuosa es más excelente en cuanto a poder de cubrición. Los

resultados se muestran en la tabla 3.

[Evaluación de las propiedades de adhesión]

- 5 Se unió una cinta "CELLOTAPE (marca registrada) CT-18S" que tenía un ancho de 18 mm disponible de Nichiban Co., Ltd., sobre una porción impresa de imagen sólida formada sobre el material impreso resultante. Después, se despegó la cinta de la porción impresa con imagen sólida, y luego se observó el estado de la superficie de la porción impresa con imagen sólida de la que se había desprendido la cinta para evaluar las propiedades de adhesión de la misma según las siguientes calificaciones de evaluación. Cuando el estado de la superficie era de clase A o B según las siguientes calificaciones de evaluación, el material impreso era utilizable en aplicaciones prácticas. Los resultados se muestran en la tabla 3.

(Calificaciones de evaluación)

- 15 A: No se produjo desprendimiento de la porción impresa con imagen sólida.
B: El área desprendida de la porción impresa con imagen sólida de menos del 10 %.
C: El área desprendida de la porción impresa con imagen sólida fue de no menos del 10 %.

20 [Aparición o no aparición de deformación del medio de registro]

- Se observó visualmente si el medio de registro del material impreso resultante padecía o no alguna deformación. Los resultados se muestran en la tabla 3.

25

TABLA 3-1

		Ejemplos								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Etapa 1	Medio 1' de registro impreso	1'-1	1'-1	1'-1	1'-1	1'-1	1'-1	1'-1	1'-1	1'-1
		Resina	Resina	Resina	Resina	Resina	Resina	Resina	Resina	Resina
		*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A	*A
		Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
	Tratamiento de descarga luminiscente	Número de irradiación	1	2	3					
		Cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica (kW • min/m²)	1,6	3,2	4,8					
	Tratamiento de descarga por efecto corona	Cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica (kW • min/m²)				1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
		Energía libre de superficie (tensión de humectación) del medio 1 de registro impreso (mN/m)	31	36	45	42	45	45	45	45
	Medio 1 de registro impreso	Nº	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8
			16	21	30	27	30	30	30	30

Nota *1: diferencia (mN/m) entre la energía libre de superficie del medio 1 de registro impreso y la energía libre de superficie del medio 1' de registro impreso;
*A: tinta de huecograbado de base oleosa

TABLA 3-2

			Ejemplos								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Etapa 2	Composición de la tinta	Tipo	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(b)	(c)
	Medio 1 de registro impreso	Temperatura de superficie que porta una imagen (°C)	60	60	60	60	60	40	70	60	60
	Material impreso	Tipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Evaluación	Poder de cubrición (densidad óptica)		1,72	1,85	1,88	1,66	1,74	1,65	1,77	1,67	1,62
	Propiedades de adhesión		B	A	A	B	B	B	B	A	A
	Aparición o no aparición de deformación del medio de registro		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna

TABLA 3-3

		Ejemplos			Ejemplos comparativos				
		10	11	12	1	2	3	4	5
Etapa 1	Medio 1' de registro impreso	1'-1	1'-2	1'-3	1'-1	1'-1	1'-1	1'-2	1'-3
	N.º	Resina	Resina	Papel	Resina	Resina	Resina	Resina	Papel
	Tipo de medio de registro	°A	°B	°C	°A	°A	°A	°B	°C
	Tipo de tinta de impresión analógica	Blanco	Blanco	Amarillo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Amarillo
	Color de la tinta						4		
	Número de irradiación						6,4		
	Cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica (kW • min/m²)								
	Tratamiento de descarga por efecto corona	2.4	2.0	2.0		0.2			
	Cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica (kW • min/m²)								
	Energía libre de superficie (tensión de humectación) del medio 1 de registro impreso	47	44	38	15	20	48	20	23
Medio 1 de registro impreso	1-10	1-11	1-12	1C-1	1C-2	1C-3	1C-4	1C-5	
Diferencia entre energías libres de superficie (mN/m)*1		32	24	15	-	5	33	-	-

Nota *1: diferencia (mN/m) entre la energía libre de superficie del medio 1 de registro impreso y la energía libre de superficie del medio 1' de registro impreso;
*A: tinta de huecograbado de base oleosa; *B: tinta flexográfica acuosa; *C: tinta offset

TABLA 3-4

			Ejemplos			Ejemplos comparativos				
			10	11	12	1	2	3	4	5
Etapa 2	Composición de la tinta	Tipo	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
	Medio 1 de registro impreso	Temperatura de superficie que porta una imagen (°C)	60	60	60	60	60	60	60	60
	Material impreso	Tipo	10	11	12	C1	C2	C3	C4	C5
Evaluación	Poder de cubrición (densidad óptica)		1,81	1,78	1,80	1,35	1,38	1,90	1,45	1,48
	Propiedades de adhesión		B	B	B	C	C	A	C	C
	Aparición o no aparición de deformación del medio de registro		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Apareció	Ninguna	Ninguna

5 A partir de la tabla 3, se confirmó que los materiales impresos obtenidos en los ejemplos 1 a 12 mostraron alta densidad óptica y excelente poder de cubrición y también fueron excelentes en cuanto a propiedades de adhesión de la superficie que porta una imagen de los mismos mientras se suprime la deformación del medio de registro, en comparación con los materiales impresos obtenidos en los ejemplos comparativos 1 a 5.

Aplicabilidad industrial

10 Según el procedimiento para producir un material impreso, el método de impresión por chorro de tinta y el medio de registro para impresión por chorro de tinta tal como se define en la presente invención, es posible producir un material impreso que es excelente en cuanto a poder de cubrición y propiedades de adhesión de los caracteres o imágenes impresos formados sobre el mismo mediante impresión por chorro de tinta. Por tanto, la presente invención puede aplicarse adecuadamente a un procedimiento de producción de un material impreso en el que se imprimen adicionalmente datos variables mediante impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa
15 sobre una superficie que porta una imagen sobre la que se han formado caracteres o imágenes mediante impresión analógica, un método de impresión por chorro de tinta para obtener un material impreso que tiene una buena calidad de imagen y un medio de registro para impresión por chorro de tinta.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir un material impreso, que comprende las siguientes etapas 1 y 2:
 - etapa 1: someter una superficie que porta una imagen de un medio 1' de registro impreso sobre el que se forman caracteres o imágenes mediante impresión analógica a un tratamiento de descarga en las siguientes condiciones para obtener un medio 1 de registro impreso,

condiciones de tratamiento de descarga:

cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica: no menos de $0,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ y no más de $5,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$, y

tasa de tratamiento de descarga en cuanto a velocidad de transporte del medio de registro impreso: no menos de 1 m/min y no más de 100 m/min ; y

etapa 2: formar además caracteres o imágenes sobre la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenido en la etapa 1 mediante impresión por chorro de tinta usando una tinta de base acuosa para obtener el material impreso.
2. Procedimiento para producir un material impreso según la reivindicación 1, en el que la superficie que porta una imagen del medio 1' de registro impreso usado en la etapa 1 tiene una energía libre de superficie de no más de 25 mN/m .
3. Procedimiento para producir un material impreso según la reivindicación 1 ó 2, en el que la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso obtenido en la etapa 1 tiene una energía libre de superficie de no menos de 30 mN/m .
4. Procedimiento para producir un material impreso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una diferencia entre la energía libre de superficie del medio 1 de registro impreso y la energía libre de superficie del medio 1' de registro impreso es de no menos de 10 mN/m y de no más de 32 mN/m .
5. Procedimiento para producir un material impreso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el tratamiento de descarga es al menos un tratamiento seleccionado del grupo que consiste en tratamiento de descarga luminiscente y tratamiento de descarga por efecto corona.
6. Procedimiento para producir un material impreso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que en la etapa 2, la tinta de base acuosa se superpone sobre al menos una parte de la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso.
7. Procedimiento para producir un material impreso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que en la etapa 1, el medio 1' de registro impreso se forma de un medio de registro de resina o un medio de registro de papel, y la impresión analógica es al menos un método de impresión seleccionado del grupo que consiste en impresión por huecogrado, impresión flexográfica e impresión offset.
8. Procedimiento para producir un material impreso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que en la etapa 1, el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga luminiscente, y la cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica es de no menos de $1,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ y de no más de $5,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$.
9. Procedimiento para producir un material impreso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que en la etapa 1, el tratamiento de descarga es un tratamiento de descarga por efecto corona, y la cantidad de tratamiento de descarga en cuanto a una cantidad de irradiación integrada de energía eléctrica es de no menos de $0,5 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$ y de no más de $3,0 \text{ kW} \cdot \text{min/m}^2$.
10. Procedimiento para producir un material impreso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que en la etapa 2, la superficie que porta una imagen del medio 1 de registro impreso se mantiene a una temperatura no inferior a 35°C y no superior a 75°C para formar caracteres o imágenes sobre la superficie que porta una imagen.
11. Procedimiento para producir un material impreso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la tinta de base acuosa tiene una tensión superficial estática de no más de 45 mN/m .