

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 502 845**

51 Int. Cl.:

**C09D 11/00** (2014.01)

**B41J 2/01** (2006.01)

**B41M 5/00** (2006.01)

**B41J 2/14** (2006.01)

**B41J 2/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2007 E 07737736 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 1989267**

54 Título: **Aparato de registro por chorro de tinta y procedimiento de registro por chorro de tinta**

30 Prioridad:

**27.02.2006 JP 2006049465**

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

**06.10.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YOKOHAMA, YUUKI y  
INOUE, TOMOHIRO**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 502 845 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**

Aparato de registro por chorro de tinta y procedimiento de registro por chorro de tinta

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de registro por chorro de tinta y a un procedimiento de registro por chorro de tinta.

10 Técnica anterior

Con la potenciación de acelerar el rendimiento de impresoras para la automatización de las oficinas y las tecnologías de obtención de imágenes de alta calidad, los requisitos de calidad de impresión, tinta de color, saturación de color y brillo se han vuelto más estrictos.

15 Como resultado, con el fin de potenciar la capacidad de desarrollo de color de una tinta de grabado reduciendo la tensión superficial de la tinta de grabado y aumentando la propiedad de humectación de la tinta de grabado al papel, los presentes inventores propusieron usar una resina de silicona para una capa repelente de tinta de una placa de boquillas en una boquilla de chorro de tinta (véase la Bibliografía de patente 1).

20 Debido a la propuesta, la capacidad de desarrollo de color de una tinta se mejoró sustancialmente, sin embargo, se requiere preparar tintas de grabado excelentes no solo tinta en la repelencia de la tinta en la etapa inicial de la vida útil de la misma, sino también excelentes en la durabilidad mecánica contra la limpieza y similares en respuesta a acelerar el rendimiento y elevada frecuencia de uso de las impresoras. Sin embargo, cuando se usa una tinta convencional, el rendimiento de una capa repelente de tinta formada con una resina de silicona está lejos de ser satisfactoria.

30 Bibliografía de patente 1 Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público (JP-A) nº 2005-138383  
 El documento WO 2006/006682 A1 describe un aparato de registro por chorro de tinta que comprende una placa de boquillas que tiene una capa repelente de tinta de silicona en la que una tinta que comprende un tensioactivo de flúor y un pigmento puede usarse en el aparato.  
 El documento JP 2005-178132 A describe el uso de una tinta para chorro de tinta que comprende un pigmento, tensioactivo de flúor y agua para imprimir con una placa de boquillas recubierta con resina de silicona.  
 El documento JP 2006-045436 A se refiere a una tinta para registrar por chorro de tinta que comprende un pigmento, agua, un disolvente orgánico soluble en agua, un tensioactivo no iónico, un tensioactivo de flúor y una emulsión de resina.  
 El documento JP 2004-535485 A se refiere a un copolímero de bloques que incluye unidades de repetición de polifluorooxetano y una unidad de repetición de poliéter.

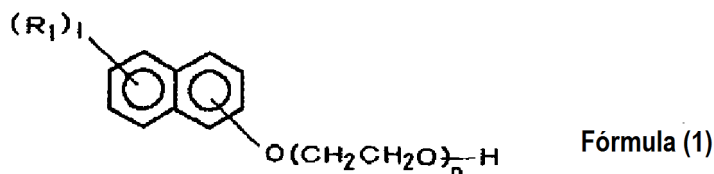
40 Explicación de la invención

La presente invención tiene como objetivo proporcionar un aparato de registro por chorro de tinta altamente fidedigno usando una placa de boquillas que es excelente no solo en la repelencia de la tinta en la etapa inicial de la vida útil de la misma, sino también excelente en durabilidad mecánica contra la limpieza y similares en una boquilla de chorro de tinta y para proporcionar un procedimiento de registro por chorro de tinta.

Los medios para resolver los problemas anteriormente dichos son los siguientes.

50 < 1 > Un aparato de registro por chorro de tinta que comprende:  
 una tinta de grabado por chorro de tinta,  
 un cartucho de tinta que contiene la tinta de grabado por chorro de tinta, y  
 una unidad de vuelo de tinta configurada para volar la tinta de grabado por chorro de tinta suministrada del cartucho de tinta aplicando un impulso a la tinta de grabado por chorro de tinta para formar una imagen,  
 55 en el que la superficie de la placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta en la unidad de vuelo de tinta tiene una capa repelente de tinta que contiene una resina de silicona; y la tinta de grabado por chorro de tinta comprende al menos un pigmento, agua, un tensioactivo fluoroquímico y un tensioactivo no iónico,  
 en el que un ángulo  $\theta$  formado entre la línea tangencial que pasa en el borde externo de la abertura de la capa repelente de tinta en la sección transversal de una superficie plana que incluye la línea central de la  
 60 abertura de la placa de boquillas y la superficie de la placa de boquillas que incluye el borde externo de la abertura de la placa de boquillas que está articulado al borde externo de la abertura es inferior a 90 grados,  
 y  
 la abertura de la capa repelente de tinta está formada de manera que la curva formada del borde externo de la  
 65 abertura de la placa de boquillas a la vecindad de la abertura está formada en una forma redonda que tiene un radio de curvatura  $r$ , en la que dicho radio de curvatura  $r$  es mayor que el espesor  $d$  de porciones de la capa repelente de tinta distintas de la vecindad de la abertura de la capa repelente de tinta.

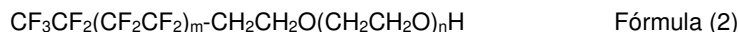
< 2 > El aparato de registro por chorro de tinta según el punto <1>, en el que el tensioactivo no iónico es un compuesto representado por la siguiente fórmula (1):



5 en la que R<sub>1</sub> representa un grupo alquilo, un grupo alilo o un grupo aralquilo teniendo cada uno 1 a 20 átomos de carbono, "l" es un número entero de 0 a 7 y "n" es un número entero de 20 a 200.

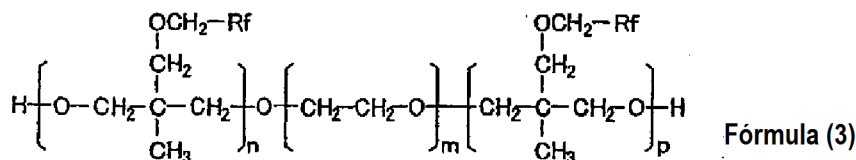
< 3 > El aparato de registro por chorro de tinta según el punto < 2 >, en el que el tensioactivo no iónico es β-naftiléter de polioxietileno (n = 40).

10 < 4 > El aparato de registro por chorro de tinta según uno cualquiera de los puntos < 1 > a < 3 >, en el que el tensioactivo fluoroquímico contiene un compuesto representado por la siguiente fórmula (2):



15 en la que "m" es un número entero de 0 a 10 y "n" es un número entero de 0 a 40.

< 5 > El aparato de registro por chorro de tinta según uno cualquiera de los puntos < 1 > a < 3 >, en el que el tensioactivo fluoroquímico contiene un compuesto representado por la siguiente fórmula (3):



20 en la que R<sub>f</sub> representa un grupo que contiene flúor, "m" es un número entero de 6 a 25, "n" es un número entero de 1 a 4 y "p" es un número entero de 1 a 4.

< 6 > El aparato de registro por chorro de tinta según uno cualquiera de los puntos < 1 > a < 5 >, en el que la tinta de grabado por chorro de tinta contiene una emulsión de resina.

25 < 7 > El aparato de registro por chorro de tinta según el punto < 6 >, en el que la emulsión de resina contiene al menos una seleccionada de emulsiones de resina de poliuretano, emulsiones de resina de estireno-acrítica y emulsiones de resina acrílica-de silicona.

< 8 > El aparato de registro por chorro de tinta según el punto < 7 >, en el que la emulsión de resina de poliuretano es una emulsión de resina de poliuretano basada en éter aniónica auto-emulsionable.

30 < 9 > El aparato de registro por chorro de tinta según uno cualquiera de los puntos < 1 > a < 8 >, en el que la capa repelente de tinta tiene una rugosidad superficial (Ra) de 0,2 μm o menos.

< 10 > El aparato de registro por chorro de tinta según uno cualquiera de los puntos < 1 > a < 9 >, en el que la capa repelente de tinta tiene un espesor de 0,1 μm a 5,0 μm.

35 < 11 > El aparato de registro por chorro de tinta según uno cualquiera de los puntos < 1 > a < 10 >, en el que la capa repelente de tinta tiene una tensión superficial crítica de 5 mN/m a 40 mN/m.

< 12 > Un procedimiento de registro por chorro de tinta que comprende:

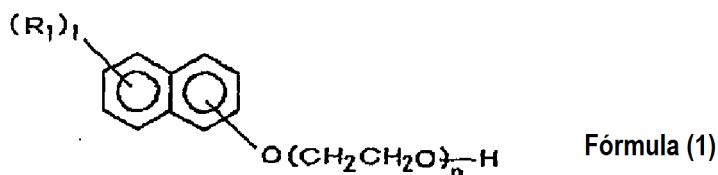
40 volar una tinta de grabado por chorro de tinta aplicando un impulso a la tinta de grabado por chorro de tinta para formar una imagen,

en el que la placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta usada en el vuelo de la tinta de grabado por chorro de tinta tiene una capa repelente de tinta que contiene una resina de silicona; y la tinta de grabado por chorro de tinta comprende al menos un pigmento, agua, un tensioactivo fluoroquímico y un tensioactivo no iónico,

45 en el que un ángulo θ formado entre la línea tangencial que pasa en el borde externo de la abertura de la capa repelente de tinta en la sección transversal de una superficie plana que incluye la línea central de la abertura de la placa de boquillas y la superficie de la placa de boquillas que incluye el borde externo de la abertura de la placa de boquillas que está articulado al borde externo de la abertura es inferior a 90 grados, y

50 la abertura de la capa repelente de tinta está formada de manera que la curva formada del borde externo de la abertura de la placa de boquillas a la vecindad de la abertura está formada en una forma redonda que tiene un radio de curvatura r, en la que dicho radio de curvatura r es mayor que el espesor d de porciones de la capa repelente de tinta distintas de la vecindad de la abertura de la capa repelente de tinta.

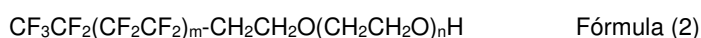
< 13 > El procedimiento de registro por chorro de tinta según el punto 12, en el que el tensioactivo no iónico es un compuesto representado por la siguiente fórmula (1):



5 en la que R<sub>1</sub> representa un grupo alquilo, un grupo alilo o un grupo aralquilo teniendo cada uno 1 a 20 átomos de carbono, "I" es un número entero de 0 a 7 y "n" es un número entero de 20 a 200.

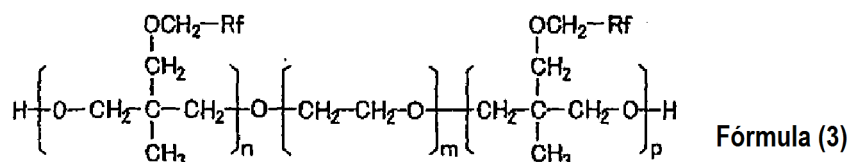
< 14 > El procedimiento de registro por chorro de tinta según el punto < 13 >, en el que el tensioactivo no iónico es β-naftiléter de polioxietileno (n = 40).

10 < 15 > El procedimiento de registro por chorro de tinta según uno cualquiera de los puntos < 12 > a < 14 >, en el que el tensioactivo fluoroquímico contiene un compuesto representado por la siguiente fórmula (2):



15 en la que "m" es un número entero de 0 a 10 y "n" es un número entero de 0 a 40.

< 16 > El procedimiento de registro por chorro de tinta según uno cualquiera de los puntos < 12 > a < 14 >, en el que el tensioactivo fluoroquímico contiene un compuesto representado por la siguiente fórmula (3):



20 en la que R<sub>f</sub> representa un grupo que contiene flúor, "m" es un número entero de 6 a 25, "n" es un número entero de 1 a 4 y "p" es un número entero de 1 a 4.

< 17 > El procedimiento de registro por chorro de tinta según uno cualquiera de los puntos < 12 > a < 16 >, en el que la tinta de grabado por chorro de tinta contiene una emulsión de resina.

25 < 18 > El procedimiento de registro por chorro de tinta según el punto < 17 >, en el que la emulsión de resina contiene al menos una seleccionada de emulsiones de resina de poliuretano, emulsiones de resina de estireno-acrítica; y emulsiones de resina acrílica-de silicona.

< 19 > El procedimiento de registro por chorro de tinta según el punto < 18 >, en el que la emulsión de resina de poliuretano es una emulsión de resina de poliuretano basada en éter aniónica auto-emulsionable.

30 El aparato de registro por chorro de tinta según la presente invención está equipado con al menos una unidad de vuelo de tinta; en la unidad de vuelo de tinta, la superficie de la placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta tiene una capa repelente de tinta que contiene una resina de silicona, y la tinta de grabado por chorro de tinta contiene al menos un pigmento, agua, un tensioactivo fluoroquímico y un tensioactivo no iónico. Con esta configuración es posible proporcionar un aparato de registro por chorro de tinta altamente fidedigno usando una  
35 placa de boquillas que es excelente no solo en la repelencia de la tinta en la etapa inicial de la vida útil de la misma, sino también excelente en durabilidad mecánica contra la limpieza y similares.

El motivo no se conoce claramente, sin embargo, es concebible que el uso de un tensioactivo no iónico como agente dispersante permita reducir la adhesión de un pigmento a la placa de boquillas y reducir daños de la capa repelente de tinta por el pigmento adherido sobre la placa de boquillas durante la limpieza. Además, es concebible que estabilizando la dispersión del pigmento en la tinta usando un tensioactivo no iónico, el diámetro de partícula y el intervalo de distribución del tamaño de partícula del pigmento puedan hacerse más pequeños, y la cantidad de partículas gruesas del pigmento en la tinta pueda reducirse, pudiendo así reducirse los daños de la capa repelente de tinta producidos por fricción de partículas gruesas en la tinta durante la limpieza.

45 Si el tensioactivo no iónico es un compuesto que tiene una estructura representada por la fórmula (1), es eficaz en reducir daños de la capa repelente de tinta debido a que puede reducirse el diámetro de partícula promedio del pigmento y el intervalo de la distribución lateral de partículas del pigmento.

50 Si el tensioactivo no iónico representado por la fórmula (1) es β-naftiléter de polioxietileno (n = 40), es particularmente eficaz en reducir tales daños.

Si el tensioactivo fluoroquímico en la tinta es un compuesto que tiene una estructura representada por la fórmula (2) o la fórmula (3), es eficaz debido a la gran reducción en la repelencia de la tinta.

Si la tinta de grabado por chorro de tinta contiene una emulsión de resina, la durabilidad de la capa de silicona se reduce debido a la elevada adhesión de la tinta a la capa de silicona, y así es eficaz para potenciar la durabilidad de silicona usando el aparato de registro por chorro de tinta de la presente invención.

5 En tal caso es eficaz usar una emulsión de resina que contiene al menos una seleccionada de emulsiones de resina de poliuretano, emulsiones de resina de estireno-acrídica y emulsiones de resina acrílica-de silicona.

Además, es adicionalmente eficaz si la emulsión de resina de poliuretano es una emulsión de resina de poliuretano basada en éter aniónica auto-emulsionable.

10

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva a modo de ejemplo que muestra un aparato de registro por chorro de tinta según la presente invención.

15 La FIG. 2 es un diagrama de bloques esquemático a modo de ejemplo que muestra la estructura completa de un aparato de registro por chorro de tinta según la presente invención.

La FIG. 3 es una vista a escala ampliada esquemática que muestra un ejemplo de un cabezal de chorro de tinta según la presente invención.

20 La FIG. 4 es una vista a escala ampliada a modo de ejemplo que muestra la parte central de un cabezal de chorro de tinta según una realización de la presente invención.

La FIG. 5 es una vista en sección transversal alargada de la parte central del mismo cabezal en la dirección entre canales.

La FIG. 6 es una vista en sección transversal esquemática que muestra una placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta según la presente invención.

25 La FIG. 7A es una vista esquemática a modo de ejemplo que muestra una placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta según la presente invención.

La FIG. 7B es otra vista esquemática a modo de ejemplo que muestra una placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta según la presente invención.

30 La FIG. 7C es todavía otra vista esquemática a modo de ejemplo que muestra una placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta según la presente invención.

La FIG. 8A es una vista esquemática a modo de ejemplo que muestra una placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta para comparación.

La FIG. 8B es otra vista esquemática a modo de ejemplo que muestra una placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta para comparación.

35 La FIG. 8C es todavía otra vista esquemática a modo de ejemplo que muestra una placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta para comparación.

La FIG. 9 es una vista que muestra un estado en el que una capa repelente de tinta se forma aplicando una resina de silicona usando un dispensador.

40 La FIG. 10A es una vista que muestra una relación entre la abertura de aplicación de la punta de una aguja y un intervalo requerido para aplicar la resina de silicona a una placa de boquillas que es un objetivo de la aplicación en la presente invención.

La FIG. 10B es una vista que muestra una relación entre la punta de una aguja generalmente usada y un intervalo requerido para aplicar la resina de silicona a una placa de boquillas que es un objetivo de la aplicación.

45 La FIG. 11 es una vista que muestra el movimiento de aplicación de la resina de silicona usando un dispensador.

La FIG. 12 es una vista que muestra un estado en el que una capa repelente de tinta hecha de la resina de silicona se forma hasta una profundidad predeterminada de la pared interna de la boquilla.

50 Mejor modo para llevar a cabo la invención

El aparato de registro por chorro de tinta de la presente invención contiene al menos una unidad impulsora de tinta y contiene además otras unidades apropiadamente seleccionadas, por ejemplo, una unidad de generación de impulsos y una unidad de control según la necesidad.

55 El procedimiento de registro por chorro de tinta de la presente invención incluye al menos una etapa de vuelo de tinta, y contiene además otras etapas apropiadamente seleccionadas, por ejemplo, una etapa de generación de impulsos y una etapa de control según la necesidad.

60 El procedimiento de registro por chorro de tinta de la presente invención puede llevarse a cabo adecuadamente por el aparato de registro por chorro de tinta de la presente invención, la etapa de vuelo de tinta puede llevarse a cabo adecuadamente por la unidad de vuelo de tinta y las otras etapas anteriormente mencionadas pueden llevarse a cabo adecuadamente por las otras unidades anteriormente mencionadas.

65

-Etapa de vuelo de tinta y unidad de vuelo de tinta-

La etapa de vuelo de tinta es una etapa en la que un impulso se aplica a una tinta de grabado por chorro de tinta para volar la tinta de grabado por chorro de tinta y así formar una imagen.

La unidad de vuelo de tinta es una unidad configurada para volar una tinta de grabado por chorro de tinta aplicando un impulso a la tinta de grabado por chorro de tinta para así formar una imagen. La unidad de vuelo de tinta no está particularmente limitada y ejemplos de la misma incluyen cabezales de chorro de tinta.

Los cabezales de chorro de tinta incluyen un llamado cabezal de chorro de tinta tipo piezoeléctrico en el que el volumen en una trayectoria de flujo de la tinta se cambia para descargar la gota de tinta deformando una placa de vibración que forma una pared de la trayectoria de flujo de la tinta usando un elemento piezoeléctrico como medio de generación de presión para aplicar la presión a la tinta en la trayectoria de flujo de la tinta (véase el documento JP-A nº 02-51734), un llamado cabezal térmico de chorro de tinta en el que las burbujas se generan calentando la tinta en la trayectoria de flujo de la tinta usando un elemento resistivo exotérmico (véase el documento JP-A n 61-59911) y un cabezal electrostático de chorro de tinta en el que el electrodo y la placa de vibración que forma la pared de la trayectoria de flujo de la tinta están dispuestos en posiciones opuestas y el volumen en la trayectoria de flujo de la tinta se cambia para propulsar la tinta por una potencia electrostática generada entre el electrodo y la placa de vibración (véase el documento JP-A nº 06-71882).

El impulso puede generarse, por ejemplo, por la unidad de generación de impulsos. El impulso no está particularmente limitado, y puede seleccionarse apropiadamente según el uso previsto. Ejemplos del mismo incluyen calor, presión, vibración y luz. Éstos pueden usarse solos o en combinación de dos o más. Entre ellos, el calor y la presión son adecuadamente preferibles.

Ejemplos de la unidad de generación de impulsos incluyen un dispositivo de calentamiento, un dispositivo de presurización, un elemento piezoeléctrico, un elemento generador de vibraciones, un oscilador ultrasónico y una luz. Específicamente, los ejemplos de los mismos incluyen un actuador piezoeléctrico tal como un elemento piezoeléctrico, un actuador térmico que utiliza cambio de fase hirviendo la membrana del líquido usando un elemento de conversión térmica eléctrico tal como un elemento resistivo exotérmico, un actuador de aleación de memoria de forma que usa un cambio de fase metálico por cambio térmico, y un actuador electrostático que usa la potencia electrostática.

El aspecto de la impulsión de la tinta de grabado no está particularmente limitado, es diferente dependiendo del impulso, y si el impulso es "calor", se incluye el procedimiento en el que la energía calorífica correspondiente a las señales de grabado se confiere usando un cabezal térmico a la tinta de grabado en un cabezal de registro para generar burbujas en la tinta de grabado por la energía calorífica y la tinta de grabado es propulsada y soltada como la gota de líquido de un poro de la boquilla del cabezal de registro por la presión de las burbujas. Si el impulso es "presión", se incluye el procedimiento en el que el elemento piezoeléctrico se dobla y el volumen en una cámara de presión se reduce para propulsar y soltar la tinta de grabado como gotitas del poro de la boquilla del cabezal de registro aplicando voltaje al elemento piezoeléctrico adherido en una posición llamada la cámara de presión en la trayectoria de flujo de la tinta en el cabeza de registro.

El tamaño de las gotitas de la tinta de grabado para volar se fija preferentemente dentro del intervalo de 3 pl a 40 pl, por ejemplo, y la tasa de descarga e impulsión de la tinta de grabado se fija preferentemente dentro del intervalo de 5 m/s a 20 m/s. La frecuencia de accionamiento se fija preferentemente a 1 kHz o más, y la resolución es preferentemente 300 dpi o más.

La unidad de control no está particularmente limitada y puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto en tanto que puedan controlarse las operaciones de las unidades respectivas. Ejemplos de la misma incluyen instrumentos tales como secuenciadores y ordenadores.

En la presente invención, la superficie de la placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta en la unidad de vuelo de tinta tiene una capa repelente de tinta que contiene una resina de silicona.

La resina de silicona es una resina que tiene un enlace siloxano que consiste en Si y O como esqueleto básico y está comercialmente disponible en diversas configuraciones tales como aceites, resinas y elastómeros y está provista de diversas propiedades físicas tales como resistencia al calor, propiedad de desprendimiento, propiedad antiespumante y cohesividad, además de la repelencia de la tinta que es importante en la presente invención. Las resinas de silicona incluyen resinas de silicona que son curables a temperatura ambiente, resinas de silicona curables por calor, resinas curables por rayos ultravioleta y similares, y la resina de silicona puede seleccionarse según el procedimiento de producción y aplicación de uso.

Ejemplos de un procedimiento de formación de la capa repelente de tinta que contiene la resina de silicona sobre una superficie de boquilla incluyen un procedimiento en el que un material de resina de silicona líquida se evapora a vacío para así formar una capa repelente de tinta sobre una superficie de boquilla; un procedimiento en el que un

aceite de silicona se polimeriza por plasma para así formar una capa repelente de tinta sobre una superficie de boquilla, un procedimiento en el que una capa repelente de tinta se forma por un procedimiento de recubrimiento tal como recubrimiento por centrifugación, inmersión, recubrimiento por pulverización, y un procedimiento de formación de una capa repelente de tinta por electro-recubrimiento. Si la capa repelente de tinta se forma mediante un procedimiento distinto de electro-recubrimiento, después de ocultar un orificio de la boquilla y la superficie trasera de una placa de boquillas con una resina fotosensible, una resina soluble en agua o similares y formar una capa repelente de tinta, la resina fotosensible se desprende y se quita de la superficie trasera de la placa de boquillas, así puede formarse una capa repelente de tinta que contiene una resina de silicona sobre solo la superficie de la placa de boquillas. Si la resina fotosensible se desprende usando un agente de pelado fuertemente alcalino, se requiere atención debido a que el agente de pelado daña la capa repelente de tinta.

El espesor de la capa repelente de tinta que contiene una resina de silicona es preferentemente  $0,1\ \mu\text{m}$  a  $5,0\ \mu\text{m}$ , y más preferentemente  $0,1\ \mu\text{m}$  a  $1,0\ \mu\text{m}$ . Si el espesor de la capa repelente de tinta es inferior a  $0,1\ \mu\text{m}$ , la resistencia a la limpieza puede degradarse y la repelencia de la tinta puede degradarse si el cabezal de chorro de tinta se usa durante un largo periodo de tiempo, y si el espesor es superior a  $5,0\ \mu\text{m}$ , el coste de producción puede aumentar debido a que la capa repelente de tinta está excesivamente engrosada.

La rugosidad superficial ( $R_a$ ) de la capa repelente de tinta es preferentemente  $0,2\ \mu\text{m}$  o menos. Fijando la rugosidad superficial  $R_a$  de la capa repelente de tinta a  $0,2\ \mu\text{m}$  o menos pueden reducirse las porciones sin limpiar en la capa repelente de tinta.

Las FIG. 6 y 7A a 7C son respectivamente una vista en sección transversal de la placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta usado en la presente invención.

En la presente realización, una placa de boquillas 32 que sirve de placa base del cabezal de chorro de tinta se prepara con níquel electroformado, y una capa repelente de tinta 31 se forma sobre la superficie de la placa de boquillas 32. La rugosidad superficial de la capa repelente de tinta 31 se fija preferentemente a  $0,2\ \mu\text{m}$  o menos.

Si se alimenta una tinta 3, como se muestra en la FIG. 7C, un menisco (nivel de fluido) P se forma en la frontera entre la capa repelente de tinta 31 hecha de la capa de recubrimiento de resina de silicona y la placa de boquillas 32.

La capa repelente de tinta 31 formada sobre la superficie de la placa en la que se proporciona una abertura para la descarga de tinta (boquilla) del cabezal de chorro de tinta se forma de manera que el área de la sección transversal de la capa repelente de tinta en una superficie plana, próxima a la abertura, que es perpendicular a la línea central de la abertura, aumente gradualmente cuando más se aleje la capa repelente de tinta de la superficie base de la placa.

La forma de la capa repelente de tinta próxima a la abertura es preferentemente una superficie curva. Además, el radio de curvatura de una curva próxima a la abertura de la capa repelente de tinta en la sección transversal de la superficie plana que incluye la línea central de la abertura es preferentemente superior al espesor de la capa repelente de tinta.

La curva formada del borde externo desde la abertura de la capa repelente de tinta en la sección transversal de la superficie plana que incluye la línea central de la abertura hasta la vecindad de la abertura es una curva en arco sustancialmente circular, y el radio de curvatura del arco circular es preferentemente superior al espesor de la capa repelente de tinta.

Además, un ángulo formado entre la línea tangencial que pasa en el borde externo de la abertura de la capa repelente de tinta en la sección transversal de la superficie plana que incluye la línea central de la abertura y la superficie de boquilla que incluye el borde externo es preferentemente inferior a 90 grados.

Un orificio de la placa de boquillas 32 se forma de manera que la sección transversal que se representa por una superficie plana perpendicular a la línea central de una línea discontinua y de puntos como se muestra en las FIG. 7A a 7C se forma en un círculo sustancialmente centrado sobre la línea central. La capa repelente de tinta 31 formada sobre la superficie de descarga de tinta en la placa de boquillas 32 se forma de manera que el área de la sección transversal del orificio, que se representa por una superficie plana perpendicular a la línea central del orificio, disminuya gradualmente cuanto más se aleje la capa repelente de tinta 31 de la placa de boquillas 32.

Más específicamente, la abertura de la capa repelente de tinta 31 se forma, como se muestra en la FIG. 7A, de manera que la curva formada del borde externo de la abertura de la placa de boquillas 32 a la vecindad de la abertura se forme en una forma redonda que tiene un radio de curvatura 'r'. El radio de curvatura 'r' es mayor que el espesor 'd' de porciones de la capa repelente de tinta 31 distintas de la vecindad de la abertura de la capa repelente de tinta 31.

El espesor 'd' es tan grueso como las porciones distintas de la parte redonda de la abertura de la capa repelente de tinta 31. Preferentemente, el espesor 'd' puede ser el espesor máximo de la capa repelente de tinta.

5 Como se muestra en la figura, formando la abertura de la capa repelente de tinta 31 que está articulada a la abertura de la placa de boquillas 32 en una forma curva que no tiene sustancialmente borde en pico (con una curva suave que no tiene porciones puntiagudas) sin tener porciones de gancho es posible prevenir problemas de que una toallita se enganche en tales porciones puntiagudas desprendiendo la capa repelente de tinta 31 de la placa de boquillas 32.

10 Como se muestra en la FIG. 7B, un ángulo  $\theta$  formado entre la línea tangencial que pasa en el borde externo de la abertura de la capa repelente de tinta 31 en la sección transversal de una superficie plana que incluye la línea central de la abertura de la placa de boquillas 32 y la superficie de la placa de boquillas 32 que incluye el borde externo de la abertura de la placa de boquillas 32 que está articulado al borde externo de la abertura es inferior a 90 grados.

15 Fijando el ángulo  $\theta$  entre la línea tangencial del borde externo de la abertura de la capa repelente de tinta 31 y la superficie de la placa de boquillas 32 inferior a 90 grados, como se muestra en la FIG. 7C, un menisco (nivel de fluido) P puede formarse establemente en la frontera entre la capa repelente de tinta 32 y la placa de boquillas 32, y la posibilidad de que el menisco P se forme en las otras porciones puede reducirse enormemente. Como resultado, es posible lograr excelente estabilidad de la inyección de tinta cuando se forma una imagen con el uso de un aparato de formación de imágenes usando un cabezal de chorro de tinta que incluye la placa de boquillas 32 debido a que la superficie formada por el menisco puede formarse establemente.

20 Para la resina de silicona que va a usarse en la presente realización, una resina de silicona líquida que puede endurecerse a temperatura ambiente es preferible, y una resina de silicona líquida que acompaña a una reacción de hidrólisis es más preferible. SR2411 fabricada por Toray DOW CORNING TORAY SILICONE CO., LTD. se usó en los ejemplos, que se describirán en lo sucesivo.

25 La Tabla A muestra los resultados de evaluación de la forma formada del borde externo de la abertura de la placa de boquillas 32 a la vecindad del borde externo del orificio, depósitos de tinta alrededor de la boquilla, desprendimiento del borde y estabilidad de la inyección de tinta en la capa repelente de tinta 31 en el cabezal de chorro de tinta según la realización.

Tabla A

Forma del borde		Depósito de tinta	Desprendimiento del borde	Estabilidad de la inyección de tinta
Existió borde puntiagudo		Se produjo parcialmente	Se produjo	Estable
No existió borde puntiagudo (formado en una forma redonda)	$\theta \leq 90^\circ$	No se produjo	No se produjo	Estable
	$\theta > 90^\circ$	No se produjo	No se produjo	Inestable
	$r \geq d$	No se produjo	No se produjo	Estable
	$r < d$	No se produjo	Se produjo parcialmente	Inestable

35 Los resultados mostrados en la Tabla A demostraron que una capa repelente de tinta 31 que contiene un borde sustancialmente en pico en la porción de borde (en la vecindad del borde externo del orificio) provocó depósitos de tinta alrededor de la boquilla, y el borde se desprendió en el transcurso de la limpieza.

40 Ninguna de las capas repelentes de tinta 31, que tienen cada una una forma redonda en el borde de las mismas, produjo depósito de tinta, sin embargo, a modo de comparación, una capa repelente de tinta que tiene  $r < d$  como se muestra a modo de ejemplo en la FIG. 8A produjo el desprendimiento en parte del borde, y una capa repelente de tinta que tiene  $\theta > 90^\circ$  como se muestra a modo de ejemplo en la FIG. 8B produjo inyección inestable de gotitas de tinta.

45 Además, como se muestra en la FIG. 8C, con el uso de una capa repelente de tinta que tiene  $r < d$  o  $\theta > 90^\circ$ , hubo un caso en el que se formó un menisco (nivel de fluido) P en la frontera entre la capa repelente de tinta 31 y la placa de boquillas 32 cuando se alimentaba la tinta y hubo un caso en el que se formó un menisco Q en una porción convexa hacia la parte central de la abertura de la capa repelente de tinta 31' (la porción en la que el área de la sección transversal perpendicular a la línea central de la abertura es la más pequeña) cuando se alimentaba la tinta. Por este motivo, puede haber casos en los que haya variaciones en la estabilidad de inyección de la tinta de una tinta cuando se registra una imagen usando un aparato de registro por chorro de tinta que usa un cabezal de chorro de tinta que incluye la placa de boquillas 32.

55 El procedimiento de producción de una boquilla del cabezal de chorro de tinta según la presente realización expuesta anteriormente se describirá en lo sucesivo.



## ES 2 502 845 T3

La FIG. 9 es una vista que muestra una construcción que forma una capa repelente de tinta 31 aplicando una resina de silicona usando un dispensador 34 según la realización.

5 En el lado que expulsa la tinta de una boquilla electroformada de níquel 32 está dispuesto un dispensador 34 para aplicar una disolución de silicona. Fue posible formar una película de resina de silicona selectivamente sobre la superficie de descarga de tinta de la placa de boquillas 32 como se muestra en las FIG. 6 y 7A a 7C moviendo el dispensador 34 mientras que se impulsa la silicona de la punta de una aguja 35 de manera que la placa de boquillas 32 y la punta de la aguja 35 estuvieran dispuestas para mantener una distancia predeterminada.

10 Para la resina de silicona usada en la realización se usó la resina de silicona que puede endurecerse a temperatura ambiente SR2411 (fabricada por Toray DOW CORNING TORAY SILICONE CO., LTD.; viscosidad: 10 mPa·s). Sin embargo, se observó una ligera cantidad de goteo de la silicona en el orificio de la boquilla y la cara trasera de la placa de boquillas. La película de resina de silicona que se formó selectivamente de esta forma tuvo un espesor de 1,2  $\mu\text{m}$  y una rugosidad superficial (Ra) de 0,18  $\mu\text{m}$ .

15 La abertura de aplicación de la punta de la aguja según la realización se garantiza con un intervalo por el intervalo requerido para aplicar la resina de silicona a la placa de boquillas 32 que es un objetivo de la aplicación como se muestra en la FIG. 10A. Con esta configuración, la resina de silicona puede aplicarse completamente sobre la superficie entera del objetivo de la aplicación moviendo el dispensador 34 una vez en la dirección de aplicación.

20 En otras palabras, la configuración permite solo una dirección de movimiento del movimiento de aplicación y suprime la necesidad de alterar la dirección y movimiento del dispensador en la dirección opuesta como se muestra en la FIG. 10B.

25 Aquí, la punta de una aguja generalmente usada 35 es, como se muestra en la FIG. 10B, significativamente más estrecha que la anchura para la aplicación a la placa de boquillas 32 que es el objetivo de la aplicación, y así con el fin de completar la aplicación de una resina de silicona a la superficie entera del objetivo de la aplicación, hay una necesidad de mover un dispensador cambiando la dirección de aplicación 90 grados y mover el dispensador en direcciones plurales tales como moviendo el dispensador en la dirección opuesta. Por este motivo es difícil aplicar una resina de silicona a la superficie entera de un objetivo de aplicación con un espesor uniforme.

30 Según la realización, asegurando la anchura de la abertura de aplicación en la punta de la aguja 35 por la anchura requerida para la aplicación de una resina de silicona a la placa de boquillas 32 que es el objetivo de la aplicación, la resina de silicona aplicada sobre la superficie entera del objetivo de la aplicación puede aplicarse con un espesor uniforme, y el acabado superficial puede conseguirse excelentemente y con precisión.

35 La FIG. 11 es una vista que muestra el movimiento de aplicación de la resina de silicona usando el dispensador 34 según la presente realización. La construcción básica es similar a la mostrada en la FIG. 9, sin embargo, la silicona se aplica mientras que se propulsa un gas 36 de un agujero de la boquilla (orificio) de una placa de boquillas 32. Para el gas 36, diversos tipos de gas pueden usarse en tanto que sea un gas que inicia difícilmente reacciones químicas con una silicona que va a aplicarse. Por ejemplo, el gas puede ser aire.

40 Aplicando la silicona mientras que se propulsa el gas 36 del agujero de la boquilla, una película de resina de silicona puede formarse sobre solo la superficie de boquilla de la placa de boquillas 32, excepto el agujero de la boquilla.

45 Si una resina de silicona similar a la anteriormente establecida se usa y aplica sin propulsar el gas 36 para infiltrar la resina de silicona hasta una profundidad predeterminada y a partir de aquí el gas 36 se propulsa de la boquilla 32, una capa repelente de tinta hecha de la resina de silicona puede formarse en la profundidad deseada de la pared interna de la boquilla, por ejemplo, a la profundidad de aproximadamente varios micrómetros, como se muestra en la FIG. 12. Concretamente, una capa repelente de tinta 31a extremadamente delgada (una capa repelente de tinta formada en el agua interna de la abertura de la placa de boquillas 32) puede formarse hasta una profundidad predeterminada desde el borde externo de la abertura de la placa de boquillas 32, además de la capa repelente de tinta 31 que tiene la superficie de descarga de tinta expuesta anteriormente.

50 La capa repelente de tinta 31 así preparada de la placa de boquillas se limpió con un caucho de EPDM (dureza del caucho: 50 grados). Como resultado, la capa repelente de tinta 31 de la placa de boquillas podría mantener excelente repelencia de la tinta contra 1.000 veces el tratamiento de limpieza. El miembro de boquilla con la capa repelente de tinta 31 formado en él se sumergió en la tinta que se calentó a 70 °C durante 14 días. Como resultado, la capa repelente de tinta 31 pudo mantener la repelencia de la tinta invariable desde la etapa inicial de la vida útil de la misma.

55 Para el material de la capa repelente de tinta pueden usarse diversos materiales en tanto que el material pierda agua. Ejemplos específicos de los mismos incluyen materiales repelentes de agua basados en flúor y materiales repelentes de agua de silicona.

60

Para los materiales repelentes de agua basados en silicona hay resinas de silicona líquidas o elastómeros cada uno de los cuales puede endurecerse a temperatura ambiente. Es preferible que una película repelente de tinta se forme aplicando la resina de silicona líquida o elastómero sobre una superficie de un sustrato y dejando el sustrato con el material repelente de agua de silicona aplicado a la superficie del mismo en la atmósfera a temperatura ambiente para así polimerizar y endurecer la superficie del sustrato.

El material repelente de agua basado en silicona anteriormente citado puede ser una silicona líquida o un elastómero cada uno de los cuales puede endurecerse a temperatura ambiente, y puede formarse una película repelente de tinta aplicando la silicona líquida o elastómero sobre una superficie de un sustrato y calentando la superficie del sustrato para endurecer la superficie del sustrato.

El material repelente de agua de silicona puede ser un resina de silicona líquida o elastómero cada uno de los cuales puede curarse por rayos ultravioletas, y puede formarse una película repelente de tinta aplicando la resina de silicona líquida o elastómero sobre una superficie de un sustrato e irradiando la superficie del sustrato con rayos ultravioletas para endurecer la superficie del sustrato.

La viscosidad del material repelente de agua de silicona es preferentemente 1.000 cp (centipoises) o menos.

La tensión superficial crítica de la capa repelente de tinta es preferentemente 5 mN/m a 40 mN/m, y más preferentemente 5 mN/m a 30 mN/m. Si la tensión superficial crítica es superior a 30 mN/m, la boquilla se humedece excesivamente con la tinta en el uso a largo plazo, si ha impreso repetidamente, la dirección de impulsión de la tinta puede desviarse, y puede producir una anomalía en las partículas de la tinta. Si la tensión superficial crítica es superior a 40 mN/m, la placa de boquillas se humedece excesivamente con la tinta en la etapa inicial del uso, y así la dirección de impulsión de la tinta puede desviarse, y puede producir una anomalía en las partículas de la tinta.

En realidad, los materiales repelentes de tinta mostrados en la Tabla B se aplicaron respectivamente sobre una superficie de un sustrato de aluminio, y la superficie del sustrato se calentó y se secó para así preparar placas de boquillas respectivas con una capa repelente de tinta formada en su interior. Se midió la tensión superficial crítica de las capas repelentes de tinta respectivas. La Tabla B también muestra los resultados de la medición.

Aquí, la tensión superficial crítica puede determinarse por el procedimiento de Zisman. Específicamente, un líquido cuya tensión superficial es conocida se añade gota a gota sobre la superficie de la capa repelente de tinta, y se mide el ángulo de contacto  $\theta$ . La tensión superficial del líquido se representa a lo largo del eje 'x' y el "cos  $\theta$ " se representa a lo largo del eje 'y', y luego puede obtenerse una línea recta a la baja (representación de Zisman). La tensión superficial cuando la línea recta está posicionada en  $Y = 1$  ( $\theta = 0$ ) puede calcularse como la tensión superficial crítica  $\gamma_c$ . Para otros procedimientos para determinar la tensión superficial crítica puede determinarse usando el procedimiento de Forwkes, procedimiento de Owens y Wendt, o procedimiento de Van Oss.

Se preparó un cabezal de chorro de tinta usando una placa de boquillas con una capa repelente de tinta formada en él del mismo modo que el procedimiento para producir un cabezal de chorro de tinta expuesto anteriormente. La siguiente tinta cian (tinta cian del Ejemplo 1 de producción que va a explicarse más adelante) se usó en el cabezal de chorro de tinta para impulsar la tinta. El procedimiento de vuelo de la tinta se registró usando un equipo de vídeo, y se observó el estado de grabación del vídeo. Se verificó que la tinta normalmente estaba en partículas y la estabilidad de la descarga era excelente con el uso de cualquiera de las placas de boquillas preparadas, respectivamente. La Tabla B también muestra los resultados.

< Tinta cian >

En un recipiente, 20,0 % en masa de una dispersión de partículas finas de polímero que contiene un pigmento de ftalocianina de cobre, 23,0 % en masa de 3-metil-1,3-butanodiol, 8,0 % en masa de glicerina, 2,0 % en masa de 2-etil-1,3-hexanodiol, 2,5 % en masa de FS-300 (fabricado por DuPont Co.) como tensioactivo fluorocarbónico, 0,2 % en masa de PROXEL LV (fabricado por AVECIA Ltd.) como agente antiséptico y antifúngico, 0,5 % en masa de 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol y una cantidad apropiada de agua de intercambio iónico se añadieron dando el 100 % en masa. Entonces, la composición se filtró a través de un filtro de membrana que tenía un diámetro de agujero promedio de 0,8  $\mu\text{m}$ , preparando así una tinta cian.

Tabla B

	Nombre comercial	Tensión superficial crítica	Estabilidad de la descarga
Dow Corning TORAY SILICONE Co., Ltd.	SR2411	21,6 mN/m	Excelente
Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.	KBM7803	16,9 mN/m	Excelente
Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.	KP801M	6,6 mN/m	Excelente

- A continuación, una realización del procedimiento de registro por chorro de tinta de la presente invención usando el aparato de registro por chorro de tinta se describirá en lo sucesivo con referencia a los dibujos. Un aparato de registro por chorro de tinta mostrado en la FIG. 1 está equipado con un cuerpo del aparato 101, una bandeja alimentadora 102 unida al cuerpo del aparato 101 para alimentar papeles, bandeja de salida del papel 103 unida al cuerpo del aparato 101 para recibir papeles sobre los que se registran (forman) imágenes y una parte de montaje de cartucho de tinta 104. Una parte de operación 105 que tiene teclas e indicadores de operación se proporciona sobre la superficie superior de la parte de montaje de cartucho de tinta 104. La parte de montaje del cartucho de tinta 104 tiene una tapa delantera 115 que puede abrirse y/o cerrarse para quitar y/o poner cartuchos de tinta 201.
- En el cuerpo del aparato 101, como se muestra en las FIG. 2 y 3, un carro 133 está soportado deslizadamente en la dirección de barrido por una varilla guía 131 que es un miembro de guía tumbado a través de las placas laterales derecha e izquierda que se omiten en las figuras y un soporte 132 y se mueve por un motor de barrido principal (no mostrado) en las direcciones de la flecha en la FIG. 3 para barrer dentro del cuerpo del aparato 101.
- Los cabezales de registro 134 que consisten en cuatro cabezales de registro de chorro de tinta que descargan gotitas de tinta de grabado amarilla (Y), cian (C), magenta (M) y negra (B), respectivamente, tienen puertos de descarga de tinta dispuestos en la dirección intersecante con la dirección de barrido principal y se colocan con su dirección de descarga de tinta hacia abajo.
- Los cabezales de registro de chorro de tinta que constituyen los cabezales de registro 134 están provistos de una unidad de generación de energía para descargar tinta de grabado tal como un actuador piezoeléctrico tal como un elemento piezoeléctrico, un actuador térmico que usa un elemento de conversión electrotérmico tal como un resistor exotérmico para hacer que hierva la película y, por consiguiente, cambio de fase de un líquido, un actuador de aleación con memoria de forma usando cambios de fase de metal debido a cambios de temperatura y un actuador electrostático que usa fuerza electrostática.
- El carro 133 está provisto de subtanques 135 para suministrar cada tinta a los cabezales de registro 134. Los subtanques 135 están llenos de la tinta de grabado de la presente invención del cartucho de tinta 200 montado en la parte de montaje del cartucho de tinta 104 mediante un tubo de suministro de tinta de grabado no mostrado.
- Mientras tanto, una parte de alimentación de papel para alimentar papel 142 apilado sobre una parte de carga de papel (platina) 141 de la bandeja de alimentación 102 está provista de un rodillo de media luna (un rodillo alimentador 143) que separa y suministra el papel 142 de la parte de carga de papel 141 uno a uno y una almohadilla de separación 144 que recubre el rodillo alimentador 143 y está hecha de un material de gran coeficiente de fricción. La almohadilla de separación 144 está inclinada hacia el rodillo alimentador 143.
- El cuerpo del aparato 101 también está equipado con una parte transportadora para transportar el papel 142 suministrado de la parte de alimentación debajo de los cabezales de registro 134, está provisto de una cinta transportadora 151 para adsorber electrostáticamente y transportar el papel 142, un contrarrodillo 152 para transportar el papel 142 enviado de la parte de alimentación de papel mediante una guía 145 sujetándolo junto con las cintas transportadoras 151, una guía transportadora 153 para girar el papel 142 enviado casi verticalmente 90° de manera que lo deposite sobre la cinta transportadora 151 y un rodillo de presión final delantero 155 que está inclinado hacia la cinta transportadora 151 por un miembro de prensa 154. También se proporciona un rodillo de carga 156 que es una unidad de carga para cargar la superficie de la cinta transportadora 151.
- La cinta transportadora 151 es una cinta interminable que se extiende sobre el rodillo transportador 157 y un rodillo de tensión 158 y que se mueve en la dirección de transporte de la cinta. Por ejemplo, la cinta transportadora 151 tiene una capa delantera que es una superficie adsorbente de papel hecha de una resina de arrastre incontrolado, por ejemplo, un copolímero de tetrafluoroetileno y etileno (ETFE), que tiene un espesor de aproximadamente 40 μm y una capa trasera (una capa de arrastre intermedia o una capa de tierra) hecha del mismo material que la capa delantera, pero de arrastre controlado con carbono. Un miembro de guía 161 se proporciona detrás de la cinta transportadora 151 en la posición correspondiente al área de impresión por los cabezales de registro 134. Una parte de salida para descargar el papel 142 sobre el que se hizo el registro por los cabezales de registro 134 está provista de un gatillo de separación 171 para separar el papel 142 de la cinta transportadora 151, un rodillo de salida de papel 172 y un rodillo de salida de papel 173. La bandeja de salida de papel 103 está dispuesta debajo del rodillo de salida de papel 172.
- Una unidad de alimentación de doble cara 181 se monta de manera separable en la parte trasera del cuerpo del aparato 101. La unidad de alimentación de doble cara 181 toma el papel 142 que se mueve hacia atrás a medida que la cinta transportadora 151 gira en la dirección inversa, lo gira y lo alimenta de nuevo entre el contrarrodillo 152 y la cinta transportadora 151. Una alimentadora manual 182 se proporciona en la superficie superior de la unidad de alimentación de doble cara 181.
- En el aparato de registro por chorro de tinta que tiene la configuración establecida anteriormente, los papeles 142 suministrados de la parte de alimentación de papel se separan uno a uno, el papel 142 enviado verticalmente se guía entonces mediante la guía 145 y se transporta sujetándolo junto con la cinta transportadora 151, una guía

transportadora 153 gira el papel 142 enviado casi verticalmente 90° de manera que lo deposite sobre la cinta transportadora 151 y un rodillo de presión final delantero 155 que está inclinado hacia la cinta transportadora 151 por un miembro de prensa 154. En ese momento, la cinta transportadora 151 se ha cargado por un rodillo de carga 156, y la cinta transportadora adsorbe electrostáticamente el papel 142 para transportar el papel 142. Las gotitas de tinta se descargan sobre el papel 142 que está en una parada accionando los cabezales de registro 134 según las señales de imagen mientras que se mueve un cartucho 133 para registrar la imagen por una línea. Después de transportar el papel 142 una longitud predeterminada, la imagen se registra por la línea posterior. Recibiendo una señal final de registro o una señal que indica que el extremo trasero del papel 142 ha llegado al área de registro, la operación de registro se termina y el papel 142 se descarga a la bandeja de salida de papel 103.

Si se detecta que la cantidad restante de tinta de grabado en el subtanque 135 está casi al final, una cierta cantidad de tinta de grabado se suministra al subtanque 135 del cartucho de tinta 200.

Un aparato de registro por chorro de tinta según la presente invención no se limita a la realización establecida anteriormente y puede aplicarse adicionalmente a faxes, fotocopiadoras y dispositivos compuestos de impresora/fax/fotocopiadora, además de impresoras de chorro de tinta.

A continuación, un cabezal de chorro de tinta según la presente invención se describirá en lo sucesivo.

Un cabezal de chorro de tinta al que se aplica la presente invención se describirá en lo sucesivo.

La FIG. 4 es una vista a escala ampliada a modo de ejemplo que muestra la parte central de un cabezal de chorro de tinta según una realización de la presente invención. La FIG. 5 es una vista en sección transversal alargada de la parte central del mismo cabezal en la dirección entre canales.

Este cabezal de chorro de tinta está provisto de un marco 10 que tiene cortes que sirven de puerto de suministro de tinta (no mostrados) que suministra una tinta del lado delantero de la figura hacia la dirección lateral interna de la misma (o hacia la dirección del reverso del papel) y una cámara de líquido común 12 formada sobre el mismo; una placa de paso 20 que tiene cortes que sirven de parte de arrastre de fluido 21 y una cámara de líquido presurizado 22 y un puerto de comunicación 23 que comunica con una boquilla 31 formada sobre el mismo; una placa de boquillas que constituye la boquilla 31; un diafragma 60 que tiene una parte elevada 61, una parte de diafragma 62 y un puerto de entrada de tinta 63; un elemento piezoeléctrico laminado 50 conectado al diafragma 60 mediante una capa adhesiva 70; y una base 40 sobre la que el elemento piezoeléctrico laminado 50 se fija. La base 40 está hecha de cerámicas de titanato de bario, sobre las que se disponen y conectan dos filas de elemento piezoeléctrico laminado 50.

El elemento piezoeléctrico 50 consiste en capas piezoeléctricas alternativamente laminadas 51 de circonato-titanato de plomo (PZT) que tienen un espesor de 10 μm a 50 μm por capa y capas de electrodos internos 52 de plata-paladio (AgPd) que tienen un espesor de varios μm por capa. Las capas de electrodos internos 52 están conectadas a electrodos externos 53 en ambos extremos.

El elemento piezoeléctrico alternativamente laminado 50 se divide en una forma similar a panal cortando en medios dados, que tiene partes de accionamiento 56 y partes de soporte (parte de no accionamiento) 57 cada dos divisiones (FIG. 5). El extremo externo de uno de los dos electrodos externos 53 está procesado, por ejemplo, está ranurado, para limitar la longitud, dividiéndose así cortando en medios dados. El extremo externo está conectado a un extremo de los electrodos internos 52 en una posición en la dirección lateral delantera de la figura o la dirección interna. Entonces, la división del electrodo externo 53 produce múltiples electrodos separados 54. El otro no se divide cortando en dados, y es conductor y sirve de electrodo común 55.

Un FPC (número de referencia 80) está soldado a los electrodos individuales 54 de la parte de accionamiento. El electrodo común 55 se convierte en una capa de electrodo proporcionada al final del elemento piezoeléctrico laminado y conectada al electrodo de Gnd del FPC 80. Un IC conductor no mostrado está montado sobre el FPC 80 para controlar la aplicación de voltaje de conducción a la parte de accionamiento 56.

Al igual que para el diafragma 60, una parte de diafragma de película delgada 62, una parte elevada con forma de isla (parte de isla) 61 formada en el centro de la parte de diafragma 62 y conectada al elemento piezoeléctrico laminado 50 que sirve de partes de accionamiento 56, una parte gruesa que incluye vigas que van a conectarse a la parte de soporte y un orificio que sirve de puerto de entrada de tinta 63 se forman electroformando dos películas chapadas con níquel en pilas. La parte de diafragma tiene un espesor de 3 μm y una anchura (un lado) de 35 μm.

Las conexiones entre la parte elevada con forma de isla 61 del diafragma 60 y las partes móviles 56 del elemento piezoeléctrico laminado 50 y entre el diafragma 60 y el marco 10 se hacen estampando la capa adhesiva 70 que incluye un material de hueco.

La placa de paso 20 está hecha de un sustrato monocristalino de silicio, en el que cortes que sirven de una parte de arrastre de líquido 21 y una cámara de líquido presurizado 22 y un agujero pasante 23 proporcionado en la posición

correspondiente a la boquilla 31 y que sirve de puerto de comunicación 23 se estampan por grabado.

La parte restante después del grabado sirve de pared divisoria 24 de la cámara de líquido presurizado 22. En este cabezal se proporciona una parte grabada en una anchura más pequeña, que sirve de parte de arrastre de líquido 21.

La placa de boquillas 30 está hecha de un material de metal tal como un película chapada con níquel formada por electroformado y tiene varias boquillas 31 que sirven de orificios de descarga finos para descargar gotitas de tinta. La boquilla 31 tiene una forma interna (forma interior) similar a cuerno (casi cilíndrica o cono casi truncado). La boquilla 31 tiene un diámetro de aproximadamente 20 μm a 35 μm en el sitio de descarga de las gotitas de tinta. El paso de la boquilla en cada fila es 150dpi.

La superficie de descarga de tinta (lado delantero de la boquilla) de la placa de boquillas 30 está provista de una capa repelente de tinta 90 que sirve de película de acabado repelente de agua. En la presente invención, con el fin de mantener suficiente repelencia de la tinta a una tinta que contiene un tensioactivo fluoroquímico, la capa repelente de tinta 90 está compuesta de una composición que contiene una resina de silicona. La composición que contiene una resina de silicona está compuesta de una mezcla de componentes de una única resina de silicona u otra resina y metal y similares. Por ejemplo, una composición en la que las partículas finas de resina de silicona están dispersas en una resina de flúor, un producto amasado entre una resina de silicona y polipropileno y producto obtenido por chapado eutectoide entre una resina de silicona y Ni. Para prevenir la elución de una resina de silicona, una mezcla de una resina de silicona y otros componentes distintos de resinas de silicona se usan más eficazmente.

En un cabezal de chorro de tinta que tiene la estructura anteriormente mencionada, una forma de onda de accionamiento (voltaje de pulsos de 10 V a 50 V) se aplica a la parte de accionamiento 56 según las señales de registro. La parte de accionamiento 56 está desplazada en la dirección de laminación. La cámara de líquido presurizado 22 se presuriza mediante la placa de boquillas 30 y la presión se aumenta, así las gotitas de tinta se descargan a través de la boquilla 31.

Después de completarse la descarga de gotitas de tinta, la presión de la tinta en la cámara de líquido presurizado 22 se reduce. El flujo inercial de tinta y el procedimiento de descarga de pulsos de accionamiento produce presión negativa dentro de la cámara de líquido presurizado 22, conduciendo al procedimiento de suministro de tinta. Mientras tanto, la tinta suministrada de los tanques de tinta entra en la cámara de líquido común 12 y adicionalmente llena la cámara de líquido presurizada 22 de la cámara de líquido común 12 mediante el punto de entrada de tinta 63 y la parte de arrastre de fluido 21.

La parte de arrastre de fluido 21 atenúa eficazmente la fluctuación de presión residual mientras que se resiste a la recarga (relleno) debido a la tensión superficial. La parte de arrastre apropiadamente seleccionada equilibra la atenuación de la presión residual con el tiempo de relleno y acorta el tiempo de transición hasta la siguiente operación de descarga de gotitas de tinta (ciclo de accionamiento).

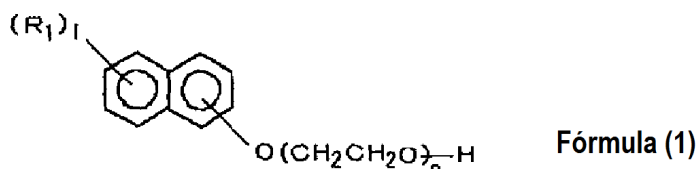
< Tinta de grabado por chorro de tinta >

La tinta de grabado por chorro de tinta contiene al menos un pigmento, agua, un tensioactivo fluoroquímico y un tensioactivo no iónico, y contiene además otros componentes según la necesidad.

- Tensioactivo no iónico -

A continuación se describirá el tensioactivo no iónico usado en la presente invención. Debe observarse que "tensioactivo no iónico" excluye tensioactivos fluoroquímicos no iónicos que se describirán en lo sucesivo.

El tensioactivo no iónico puede servir eficazmente de agente dispersante de un pigmento. Es característico que un pigmento usado en la presente invención se disperse preferentemente en un tensioactivo no iónico. El tensioactivo no iónico usado como agente dispersante no está particularmente limitado y puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto, sin embargo, usando un compuesto representado por la siguiente fórmula (1) como agente dispersante es posible obtener una dispersión de pigmento basada en agua y una tinta de pigmento basada en agua ambas de las cuales tienen un diámetro de partícula promedio más pequeño y que tienen un intervalo más pequeño de desviación estándar en la distribución del tamaño de partícula.



En la Fórmula (1), R<sub>1</sub> representa un grupo alquilo, un grupo alilo o un grupo aralquilo teniendo cada uno 1 a 20 átomos de carbono, "l" es un número entero de 0 a 7 y "n" es un número entero de 20 a 200.

5 En R<sub>1</sub> anteriormente citado, ejemplos de un grupo alquilo que tiene 1 a 20 átomos de carbono incluyen metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, butilo (n-butilo, i-butilo, t-butilo, sec-butilo); pentilo (n-pentilo, i-pentilo, neopentilo, ciclopentilo, etc.); hexilo (n-hexilo, i-hexilo, ciclohexilo, etc.); heptilo (n-heptilo, i-heptilo, etc.); octilo (n-octilo, i-octilo, t-octilo, etc.); nonilo (n-nonilo, i-nonilo, etc.); decilo (n-decilo, i-decilo, etc.); undecilo (n-undecilo, i-undecilo, etc.); dodecilo (n-dodecilo, i-dodecilo, etc.); o ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo y ciclooctilo.

10 Ejemplos de un grupo aralquilo que tiene 1 a 20 átomos de carbono incluyen bencilo, fenetilo, 2-metilbencilo, 3-metilbencilo y 4-metilbencilo.

15 En la fórmula (1), "n" es preferentemente un número entero de 20 a 200, más preferentemente un número entero de 20 a 100, y todavía más preferentemente 30 a 50. Si "n" es un número entero inferior a 20, la estabilidad de la dispersión del tensioactivo no iónico tiende a degradarse, puede ser una tinta que contiene un pigmento que tiene un gran diámetro de partícula promedio y un amplio intervalo de desviación estándar en la distribución del tamaño de partícula, y así no puede obtenerse saturación de color satisfactoria. A diferencia, si "n" es un número entero superior a 200, tiende a ser difícil de llevar a cabo la impresión basándose en tecnología de chorro de tinta.

20 El grupo hidrófilo del tensioactivo no iónico es preferentemente un grupo polioxietileno. El motivo no se conoce claramente, sin embargo, el grupo hidrófilo es preferentemente un grupo polioxietileno porque puede guardar apropiadamente carga mantenida sobre las superficies de partículas de pigmento y pueden reducir la espumabilidad de la tinta.

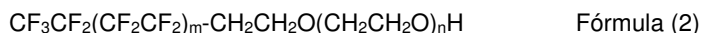
25 Ejemplos del tensioactivo no iónico incluyen octiléter de polioxietileno (n = 7), β-naftiléter de polioxietileno (n = 20), β-naftiléter de polioxietileno (n = 40) y β-naftiléter de polioxietileno (n = 60). De estos, el β-naftiléter de polioxietileno (n = 40) es particularmente preferible.

30 Para la tasa de adición del tensioactivo no iónico con respecto al pigmento en la tinta de grabado por chorro de tinta, basado en masa, el tensioactivo no iónico se añade preferentemente en una cantidad de 0,1 a 2,0 con respecto a 1 de pigmento, y más preferentemente 0,1 a 1,0. Fijando la tasa de adición del tensioactivo no iónico dentro del intervalo de 0,1 a 2,0 puede proporcionarse una tinta que tiene un diámetro de partícula promedio más pequeño y un intervalo más estrecho de desviación estándar en la distribución del tamaño de partícula. Si la tasa de adición del tensioactivo no iónico con respecto al pigmento es inferior a 0,1 se obtiene un líquido de tinta que tiene un diámetro de partícula promedio mayor y un amplio intervalo de desviación estándar en la distribución del tamaño de partícula, y así hay una mayor cantidad de partículas gruesas de pigmento en la tinta adheridas sobre una placa de boquillas, y la capa repelente de tinta puede dañarse causado por la fricción de las partículas gruesas en la tinta durante la limpieza. Si la tasa de adición del tensioactivo no iónico es superior a 2,0, tiende a ser difícil llevar a cabo la impresión basándose en tecnología de chorro de tinta debido a la viscosidad excesivamente alta de la tinta.

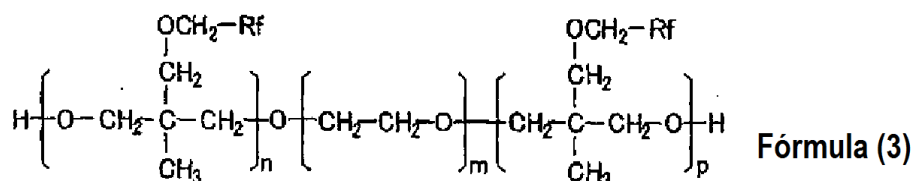
40 - Tensioactivo fluoroquímico -

45 Conteniendo el tensioactivo fluoroquímico en la tinta, la propiedad de humectación de la tinta al papel puede mejorarse sin alterar la estabilidad de las partículas finas del pigmento obtenidas usando el agente dispersante no iónico. Con la mejora en la propiedad de la humectación de la tinta al papel puede obtenerse una imagen altamente desarrollada de color con menos chorreo de tinta.

50 El tensioactivo fluoroquímico no está particularmente limitado y puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto. Ejemplos de los mismos incluyen sulfonato de perfluoroalquilo, carboxilato de perfluoroalquilo, fosfato de perfluoroalquilo, aductos de perfluoroalquilo-óxido de etileno, perfluoroalquilbetaína y compuestos de óxido de perfluoroalquilamina. De estos, los compuestos representados por las siguientes fórmulas (2) o (3) son particularmente preferibles desde la perspectiva de la fiabilidad.



55 En la fórmula (2), "m" es un número entero de 0 a 10 y "n" es un número entero de 0 a 40.



En la fórmula (3), Rf representa un grupo que contiene flúor, ejemplos del mismo incluyen CF<sub>3</sub>, CF<sub>2</sub> y CF<sub>3</sub>; "m", "n" y "p" son respectivamente un número entero; "m" es un número entero de 6 a 25; "n" es un número entero de 1 a 4; y "p" es un número entero de 1 a 4.

5 Para el tensioactivo fluoroquímico puede usarse un producto comercialmente disponible. Ejemplos del producto comercialmente disponible incluyen S-144 y S-145 (fabricados por Asahi Glass Co.); FC-170C, FC-430 y FRORARD FC4430 (fabricados por Sumitomo 3M Ltd.); FSO, FSO-100, FSN, FSN-100 y FS-300 (fabricados por DuPont Co.); y FT-250 y FT-251 (fabricados por Neos Co.). De estos, FSO, FSO-100, FSN, FSN-100 y FS-30 fabricados por DuPont Co. se prefieren porque permiten proporcionar excelente calidad de impresión y estabilidad durante el  
10 almacenamiento. Cada uno de estos tensioactivos que son tensioactivos fluoroquímicos no iónicos pueden usarse solos o en combinación con dos o más.

La cantidad añadida del tensioactivo fluoroquímico en la tinta es preferentemente del 0,1 % en masa al 10 % en masa, y más preferentemente del 0,1 % en masa al 5 % en masa. Si la cantidad añadida del tensioactivo fluoroquímico es inferior al 0,1 % en masa, un efecto sorprendente de potenciamiento en la permeabilidad no puede obtenerse. Si la cantidad añadida es superior al 10 % en masa, la viscosidad de la tinta es elevada si la tinta se almacena bajo una condición de alta temperatura para producir la floculación de la tinta, y la fiabilidad de la tinta puede degradarse.

20 - Emulsión de resina -

Si la tinta se añade gota a gota sobre un medio de registro tal como papel, la emulsión de resina tiene propiedades de ser engrosada y floculada y un efecto que previene la infiltración de componentes coloreados para acelerar la fijación de la tinta sobre el papel. Dependiendo del tipo de la emulsión de resina, tiene un efecto de formación de una película sobre el papel para también potenciar la resistencia a la abrasión de un registro impreso. Además, añadiendo una emulsión de resina en materiales de la tinta, la estabilidad de la dispersión del pigmento puede potenciarse. Sin embargo, debido a aumentos en la adhesión de la tinta a la capa de silicona, y similares, la durabilidad de la capa de silicona puede degradarse.

30 Ejemplos de la emulsión de resina incluyen resinas de estireno-acrílicas, resinas acrílicas-de silicona y resinas de poliuretano. De éstas son particularmente preferibles las resinas de poliuretano.

Si la resina de emulsión se usa como material de partida para producir una tinta de pigmento, o después de preparar una composición de tinta en la presente invención, la resina de emulsión debe existir como una emulsión O/W. Las emulsiones de resina de poliuretano se dividen en dos tipos, es decir, la una que se emulsiona usando un emulsionante con una resina de poliuretano comúnmente usada que es relativamente hidrófila, como aditivo externo, y una emulsión auto-emulsionable en la que un grupo funcional que puede servir de emulsionante se introduce en la propia resina por medio de copolimerización. Ambos tipos de emulsiones de resina de poliuretano pueden usarse, sin embargo, se requiere atención debido a que dependiendo de la combinación de los componentes de una composición de tinta de pigmento hay una ligera diferencia en la estabilidad a la dispersión entre un pigmento y las partículas de emulsión. Entre las diversas combinaciones de un pigmento y un agente dispersante, la que es constantemente excelente en estabilidad a la dispersión es una resina de emulsión de poliuretano aniónico auto-emulsionable. Si se usa tal resina de emulsión, la resina de poliuretano es más preferentemente una resina de poliuretano basada en éter que la resina de poliuretano basada en poliéster o basada en policarbonato en términos de tendencia a la pegajosidad y estabilidad a la dispersión del pigmento. El motivo no se conoce claramente, sin embargo, muchas resinas de poliuretano tipo no éter son débiles en resistencia a disolventes y es probable que floculen si se guardan bajo condiciones de alta temperatura.

50 Para la emulsión de resina puede usarse un producto comercialmente disponible. Ejemplos de la emulsión de resina comercialmente disponible incluyen J-450, J-734, J-7600, J-352, J-390, J-7100, J-741, J74J, J-511, J-840, J-775, HRC-1645 y HPD-71 (emulsiones de resina de estireno-acrítica, fabricadas por Johnson Polymer Inc.); UVA383MA (emulsión de resina de acrílico-silicona, fabricada por BASF Corporation); AP4710 (emulsión de resina de acrílico-silicona, fabricada por SHOWA HIGHPOLYMER CO., LTD.); y SF460, SF460S, SF420, SF110, SF300 y SF361 (emulsiones de resina de poliuretano, fabricadas por Nippon Unicar Co., Ltd.).

55 El contenido de la emulsión de resina en la tinta de grabado por chorro de tinta, como contenido sólido de resina, es preferentemente del 0,1 % en masa al 20 % en masa, y más preferentemente del 0,2 % en masa al 10 % en masa. Si el contenido de la emulsión de resina es inferior al 0,1 % en masa, después de añadir gota a gota la emulsión de resina sobre un medio de registro, el efecto de la resistencia a la abrasión es pequeño debido a la cantidad insuficiente de resina que cubre el pigmento. Si el contenido de la emulsión de resina es superior al 20 % en masa, tiende a ser difícil llevar a cabo la impresión basándose en la tecnología de chorro de tinta debido a la viscosidad excesivamente alta de la tinta.

60

- Pigmento -

5 El pigmento no está particularmente limitado y puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto, sin embargo, pueden usarse preferentemente pigmentos orgánicos o pigmentos inorgánicos. Dos o más pigmentos pueden seleccionarse de estos pigmentos y mezclarse para su uso.

10 Ejemplos de los pigmentos orgánicos incluyen pigmentos azoicos, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de antraquinona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de índigo, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de perileno, pigmentos de isoindolinona, negro de anilina, pigmentos de azometina, pigmentos Rhodamina B Lake y negro de carbón.

Ejemplos del pigmento inorgánico incluyen óxidos de hierro, óxidos de titanio, carbonato cálcico, sulfato de bario, hidróxido de aluminio, amarillo de bario, azul de hierro, rojo de cadmio, amarillo de cromo y polvo de metal.

15 Para un negro de carbón usado en una tinta de pigmento negro en la presente invención, un negro de carbón producido por procedimiento en horno o procedimiento en canal se usa preferentemente, y preferentemente se usa un negro de carbón que tiene un diámetro de partícula primario de 15 nm a 40 nm, un área superficial específica determinada por el procedimiento de BET de 50 m<sup>2</sup>/g a 300 m<sup>2</sup>/g, una absorción de aceite DBP de 40 ml/100 g a 150 ml/100 g, y un contenido de volátiles del 0,5 % al 10 %, y un valor de pH de 2 a 9.

20 Para el negro de carbón puede usarse un producto comercialmente disponible. Ejemplos del negro de carbón comercialmente disponible incluyen nº 2300, nº 900, MCF-88, nº 33, nº 40, nº 45, nº 52, MA7, MA8, MA100 y nº 2200B (todos fabricados por Mitsubishi Chemical Corporation); RAVEN 700, RAVEN 5750, RAVEN 5250, RAVEN 5000, RAVEN 3500 y RAVEN 1255 (todos fabricados por Columbia Co.); Regal 1400R, Regal 330R, Regal 660R, MOGUL L, MONARCH 700, MONARCH 800, MONARCH 880, MONARCH 900, MONARCH 1000, MONARCH 1100, MONARCH 1300 y MONARCH 1400 (todos fabricados por CABOT Corp.); COLOR BLACK FW1, COLOR BLACK FW2, COLOR BLACK FW2V, COLOR BLACK FW18, COLOR BLACK FW200, COLOR BLACK S 150, COLOR BLACK S160, COLOR BLACK S170, PRINTEX 35, PRINTEX U, PRINTEX V, PRINTEX 140U, PRINTEX 140V, SPECIAL BLACK 6, SPECIAL BLACK 5, SPECIAL BLACK 4A y SPECIAL BLACK 4 (todos fabricados por Degsa Co.).

30 A continuación se describen a continuación ejemplos específicos de pigmentos de color a modo de ejemplo.

35 Como pigmentos orgánicos se ejemplifican pigmentos azoicos, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de antraquinona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de dioxazina, pigmentos de índigo, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de perileno, pigmentos de isoindolinona, negro de anilina, pigmentos de azometina, pigmentos Rhodamina B Lake y negro de carbón. Como pigmentos inorgánicos se ejemplifican óxidos de hierro, óxidos de titanio, carbonato cálcico, sulfato de bario, hidróxido de aluminio, amarillo de bario, azul de hierro, rojo de cadmio, amarillo de cromo y polvo de metal.

40 Un pigmento disponible para tinta amarilla no está particularmente limitado y puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto. Ejemplos de los mismos incluyen C.I. Pigment Yellow 1, C.I. Pigment Yellow 2, C.I. Pigment Yellow 3, C.I. Pigment Yellow 12, C.I. Pigment Yellow 13, C.I. Pigment Yellow 14, C.I. Pigment Yellow 16, C.I. Pigment Yellow 17, C.I. Pigment Yellow 73, C.I. Pigment Yellow 74, C.I. Pigment Yellow 75, C.I. Pigment Yellow 83, C.I. Pigment Yellow 93, C.I. Pigment Yellow 95, C.I. Pigment Yellow 97, C.I. Pigment Yellow 98, C.I. Pigment Yellow 114, C.I. Pigment Yellow 120, C.I. Pigment Yellow 128, C.I. Pigment Yellow 129, C.I. Pigment Yellow 138, C.I. Pigment Yellow 150, C.I. Pigment Yellow 151, C.I. Pigment Yellow 154, C.I. Pigment Yellow 155, C.I. Pigment Yellow 174 y C.I. Pigment Yellow 180.

50 Un pigmento disponible para tinta magenta no está particularmente limitado y puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto. Ejemplos de los mismos incluyen C.I. Pigment Red 5, C.I. Pigment Red 7, C.I. Pigment Red 12, C.I. Pigment Red 48 (Ca), C.I. Pigment Red 48 (Mn), C.I. Pigment Red 57 (Ca), C.I. Pigment Red 57:1, C.I. Pigment Red 112, C.I. Pigment Red 122, C.I. Pigment Red 123, C.I. Pigment Red 146, C.I. Pigment Red 168, C.I. Pigment Red 176, C.I. Pigment Red 184, C.I. Pigment Red 185, C.I. Pigment Red 202 y Pigment Violet 19.

55 Ejemplos de un pigmento disponible para tinta cian incluyen C.I. Pigment Blue 1, C.I. Pigment Blue 2, C.I. Pigment Blue 3, C.I. Pigment Blue 15, C.I. Pigment Blue 15:3, C.I. Pigment Blue 15:4, C.I. Pigment Blue 15:34, C.I. Pigment Blue 16, C.I. Pigment Blue 22, C.I. Pigment Blue 60, C.I. Pigment Blue 63, C.I. Pigment Blue 66, C.I. Bat Blue 4 y C.I. Bat Blue 60.

60 Para los pigmentos contenidos en cada tinta usada en la presente invención son útiles aquellos recientemente producidos para la presente invención.

65 Usando C.I. Pigment Yellow 74 como pigmento amarillo, usando C.I. Pigment Red 122 o C.I. Pigment Violet 19 como pigmento magenta, usando C.I. Pigment Blue 15 como pigmento cian pueden obtenerse tintas que son excelentes en tóner de color, resistencia a la luz y están bien equilibradas.



La concentración del pigmento en una dispersión de pigmento y la concentración del pigmento en una tinta de pigmento son respectivamente preferentemente del 0,1 % en masa al 50,0 % en masa, y más preferentemente del 0,1 % en masa al 20,0 % en masa.

5 El diámetro de partícula promedio (D50) del pigmento es preferentemente 150 nm o menos, y más preferentemente 100 nm o menos. El intervalo de distribución del tamaño de partícula de partículas de pigmento es preferentemente, como desviación estándar, el diámetro de partícula promedio del pigmento o inferior al diámetro de partícula promedio, y más preferentemente la mitad del diámetro de partícula promedio del pigmento o inferior a la mitad del diámetro de partícula promedio. Aquí, el diámetro de partícula promedio del pigmento indica un valor medido por el  
10 procedimiento de dispersión dinámica de la luz usando MICROTRACK UPA fabricado por NIKKISO CO., LTD. bajo un entorno de temperatura de 23 °C y humedad relativa del 55 %. El motivo para el requisito anteriormente citado es que la reducción de la cantidad de partículas gruesas de pigmento en la tinta adheridas sobre la placa de boquillas permite prevenir que la capa repelente de tinta se altere por fricción de las partículas gruesas en la tinta durante la limpieza. Además, puede prevenir reflexiones difusas de la partícula de pigmento en partes de la imagen impresa y  
15 también puede proporcionar imágenes impresas con densidad de imágenes uniforme.

En cuanto al número de partículas gruesas en la tinta de grabado por chorro de tinta, el número de partículas gruesas que tienen un diámetro de 5,0 µm o más es preferentemente inferior a 50, y es más preferentemente inferior a 30. Aquí, el número de partículas gruesas indica un valor del número de partículas gruesas en 5,0 µl de una tinta medido, por ejemplo, ACCUSIZER 780A fabricado por Particle Sizing Systems, Inc. El número de partículas gruesas está preferentemente dentro del intervalo anteriormente citado, incluso con un estado en el que la humedad en la tinta se evapora.

La dispersión de pigmento basada en agua puede prepararse, por ejemplo, por el siguiente procedimiento. Primero, la relación de un pigmento y un tensioactivo no iónico debe determinarse. Mientras que se dispersa una mezcla de un pigmento y agua en un aparato de dispersión convencional tal como molino de arena, molino de rodillos, molino de perlas, NANOMIZER y HOMOGENIZER, un tensioactivo no iónico se añade gradualmente a la mezcla para determinar una relación de la que la mezcla tiene la menor viscosidad, además el diámetro de partícula de la misma es pequeño. Si la mezcla se dispersa en un molino de perlas, es preferible añadir una pequeña cantidad de un agente antiespumante para prevenir la generación de burbujas. El diámetro de partícula promedio del pigmento puede controlarse dependiendo del tamaño de las perlas puestas en un aparato de dispersión y el tiempo de dispersión, y para hacer el diámetro de partícula promedio del pigmento 150 nm o menos, pueden usarse perlas que tienen un diámetro de partícula promedio de 0,05 mm a 1,0 mm, y el tiempo de dispersión puede fijarse a 1 h/l a 100 h/l.

A la dispersión de pigmento basada en agua se añaden componentes de tinta (por ejemplo, agente humectante, tensioactivo, agente de ajuste del pH, conservante y antifúngico), que se describirán en lo sucesivo, y los componentes de tinta se agitan a 20 ° a 30° durante 1 hora a 3 horas, así puede obtenerse una tinta de pigmento basada en agua de la presente invención.

40 - Agente humectante -

Es preferible contener un agente humectante en la tinta de grabado por chorro de tinta. Si el agente humectante está contenido en una tinta de pigmento basada en agua, la retención de agua y la humectabilidad de la composición de tinta pueden garantizarse. Por consiguiente, incluso cuando la tinta de pigmento basada en agua se almacene durante un largo periodo de tiempo, puede lograrse excelente estabilidad durante el almacenamiento sin hacer que aumente la floculación de materiales colorantes y la viscosidad. Además, es posible lograr una tinta de grabado por chorro de tinta que puede mantener la fluidez de materiales secos en ella durante un largo periodo de tiempo incluso cuando se guarde en un estado en el que la punta de una boquilla está abierta en una impresora de chorro de tinta en un estado en el que la punta de una boquilla está abierta. Además, puede obtenerse estabilidad de la descarga altamente fidedigna sin producir la obstrucción de la boquilla durante la impresión o al reiniciar una impresora de chorro de tinta después de la interrupción de la impresión.

El agente humectante no está particularmente limitado y puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto. Ejemplos de los mismos incluyen alcoholes polivalentes tales como etilenglicol, dietilenglicol, 1,3-butilglicol, 3-metil-1,3-butilglicol, trietilenglicol, polietilenglicol, polipropilenglicol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, glicerina, 1,2,6-hexanotriol, 2-etil-1,3-hexanodiol, etil-1,2,4-butanotriol, 1,2,3-butanotriol y petriol; alquiléteres de alcoholes polivalentes tales como monoetiléter de etilenglicol, monobutiléter de etilenglicol, monometiléter de dietilenglicol, monoetiléter de dietilenglicol, monobutiléter de dietilenglicol, monometiléter de tetraetilenglicol y monoetiléter de propilenglicol; ariléteres de alcoholes polivalentes tales como monofeniléter de etilenglicol y monobenciléter de etilenglicol; compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno tales como 2-pirrolidona, N-metil-2-pirrolidona, N-hidroxietil-2-pirrolidona, 1,3-dimetilimidazoridinona, ε-caprolactama y γ-butilolactama; amidas tales como formamida, N-metilformamida y N,N-dimetilformamida; aminas tales como monoetanolamina, dietanolamina y trietilamina; compuestos que contienen azufre tales como sulfóxido de dimetilo, sulfolano y tiodietanol; carbonato de propileno y carbonato de etileno. Cada uno de estos agentes humectantes puede usarse solo o en combinación con dos o más.

Una tinta de grabado por chorro de tinta que contiene al menos uno cualquiera de 1,3-butilglicol, dietilenglicol, trietilenglicol y glicerina permite obtener excelentes efectos en términos de prevenir la obstrucción de la boquilla debido al secado de la tinta, es decir, degradación de la propiedad de impulsión de la tinta debido a la vaporización de la humedad y mejoras en la saturación del color de imágenes formadas en la presente invención.

5 La cantidad añadida del agente humectante en la tinta de grabado es preferentemente del 0,1 % en masa al 50 % en masa, y más preferentemente del 5 % en masa al 40 % en masa.

10 Los otros componentes no están particularmente limitados, pueden seleccionarse apropiadamente según la necesidad, y ejemplos de los mismos incluyen antiespumantes, agentes de ajuste del pH, conservantes/antifúngicos, anticorrosivos, antioxidantes, absorbentes de rayos ultravioleta, absorbentes de oxígeno, fotoestabilizantes.

15 El antiespumante no está particularmente limitado, puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto, y ejemplos preferidos del mismo incluyen antiespumantes basados en silicona, antiespumantes basados en poliéter y antiespumantes basados en ésteres de ácidos grasos. Éstos puede usarse solos o en combinación de dos o más. De estos, el antiespumante basado en silicona es preferible en términos de ser excelente en efecto de rotura de la espuma.

20 Ejemplos de los conservantes/antifúngicos incluyen 1,2-bencisotiazolin-3-ona, dehidroacetato de sodio, sorbato de sodio, 2-piridinatiol-2-óxido de sodio, benzoato de sodio y pentaclorofenol de sodio.

25 El agente de ajuste del pH no está particularmente limitado y puede seleccionarse adecuadamente según el uso previsto en tanto que pueda ajustar el pH a 7 o más sin afectar perjudicialmente la tinta de grabado preparada, y ejemplos del mismo incluyen aminas tales como dimetanolamina y trietanolamina; hidróxidos de metales alcalinos tales como hidróxido de litio, hidróxido sódico e hidróxido potásico; y sales de carbonato de metales alcalinos tales como hidróxido de amonio, hidróxido de amonio cuaternario, hidróxido de fosfonio cuaternario, carbonato de litio, carbonato sódico y carbonato de potasio.

30 Ejemplos de los anticorrosivos incluyen sales de sulfito ácido, tiosulfato de sodio, tiodiglicolato de amonio, diisopropilnitrato de amonio, tetranitrato de pentaeritrol y dicitlohexilnitrato de amonio.

35 Ejemplos de antioxidantes incluyen antioxidantes basados en fenol (incluyendo antioxidantes basados en fenol impedidos), antioxidantes basados en amina, antioxidantes basados en azufre y antioxidantes basados en fósforo.

### Ejemplos

Más adelante, la presente invención se describirá adicionalmente en detalle con referencia a ejemplos específicos y ejemplos comparativos, sin embargo, la presente invención no se limita a los ejemplos desvelados.

40 Ejemplo 1

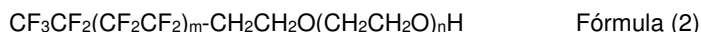
< Preparación de la dispersión de pigmento (a) >

- 45
- C.I. Pigment Red 122 (FASTOGEN SUPER MAGENTA RG, fabricado por Dainippon Ink and Chemicals, Inc.) 150 partes en masa
  - Tensioactivo no iónico ( $\beta$ -naftiléter de polioxietileno (n = 40)) 113 partes en masa
  - Agua destilada 737 partes en masa

50 Después de premezclar los componentes anteriormente citados, los componentes premezclados se hicieron circular y se dispersaron en un molino de perlas tipo disco (modelo KDL, fabricado por Shinmaru Enterprises Corporation; medio: se usó bola de circonia que tiene un diámetro de 0,3 mm) durante 7 horas para dar una dispersión de pigmento (a). La dispersión de pigmento (a) tuvo un diámetro de partícula promedio de 90 nm.

55 < Preparación de la tinta (A) >

- Dispersión del pigmento (a) 50 partes en masa
- Glicerina 10 partes en masa
- Dietilenglicol 20 partes en masa
- 60 • Tensioactivo fluoroquímico representado por la siguiente fórmula (2) (FS-300, fabricado por DuPont Co.) 2 partes en masa



65

## ES 2 502 845 T3

En la fórmula (2), "m" es un número entero de 6 a 8 y "n" es un número entero de 26 o más.

- Conservante/antifúngico basado en 1,2-benzotiazolona (PROXEL LV, fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- 5 • Emulsión de resina de poliuretano (emulsión de resina de éter-poliuretano auto-emulsionable aniónica, W5661, fabricada por MITSUI CHEMICALS POLYURETHANES, INC.) 2,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 15 partes en masa

10 Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó con la formulación anteriormente citada, los materiales se agitaron durante 2 horas, la mezcla se filtró a través de un filtro de membrana que tiene un diámetro de agujero de 0,8 µm para así obtener cada tinta de grabado por chorro de tinta.

15 El orden de mezcla de los componentes para la tinta de grabado por chorro de tinta es del siguiente modo. (1) glicerina y dietilenglicol, (2) tensioactivo fluoroquímico, (3) PROXEL LV, (4) agua de intercambio iónico. Estos componentes se agitaron durante 30 minutos y luego se añadió la dispersión del pigmento (a) a la mezcla, la mezcla se agitó durante 30 minutos, la emulsión de resina se añadió a la mezcla. Finalmente, la mezcla se agitó durante 1 hora para así preparar la tinta de grabado por chorro de tinta.

20 < Preparación de placa de boquillas recubierta con silicona >

25 Sobre la superficie de una boquilla electroformada de Ni se aplicó una resina de silicona (SR2411, fabricada por DOW CORNING TORAY SILICONE CO., LTD.) pulverizando para formar una capa de silicona que tenía un espesor de 1,2 µm. Específicamente, un agujero de la boquilla y la cara trasera de la placa de boquillas se ocultaron con una resina soluble en agua, la superficie de la boquilla se recubrió con la resina de silicona para formar una capa de silicona, y entonces la resina soluble en agua se desprendió y se quitó de la boquilla. La capa de silicona se dejó intacta a temperatura ambiente durante 2 días y endureció para así formar una capa repelente de tinta sobre la superficie de la boquilla.

30 La capa repelente de tinta tuvo una rugosidad superficial (Ra) de 0,18 µm y una tensión superficial crítica de 21,6 mN/m.

Aquí, el espesor de la capa repelente de tinta se midió usando un medidor de espesor de películas óptico (LAMBDA ACE VM-8000J fabricado por Dainippon Screen Mfg Co., Ltd.).

35 La rugosidad superficial (Ra) de la capa repelente de tinta se midió usando un medidor de rugosidad superficial tipo trazador (DEKTAK3-ST fabricado por Veeco Instruments Inc.).

La tensión superficial crítica de la capa repelente de tinta se midió por el procedimiento de Zisman.

40 < Evaluación del ángulo de contacto >

45 La placa de boquillas se evaluó en cuanto a la durabilidad mecánica comparando el ángulo de contacto de la tinta (A) medido en la etapa inicial con el ángulo de contacto de la tinta (a) medido después de la limpieza de la placa de boquillas 3.000 veces usando un rasqueta de limpiaparabrisas (dureza del caucho de EPDM = 70°) como ángulo de contacto de retroceso.

< Evaluación de la estabilidad de la descarga >

50 Usando la placa de boquillas cuya superficie se limpió 3.000 veces se preparó un cabezal de chorro de tinta. El cabezal de chorro de tinta se montó en una impresora (IPSiO G707, fabricada por Ricoh Company Ltd.) mostrada en las FIG. 1, 2 y 3. Entonces, el cabezal de chorro de tinta se llenó con la tinta de grabado por chorro de tinta preparada y la estabilidad de la descarga se evaluó según los siguientes procedimientos. La Tabla 1 muestra los resultados de evaluación.

55 Específicamente, después de sacar sucesivamente 20 hojas del diagrama patrón de impresión, la operación de impresión se detuvo durante 20 minutos; el procedimiento anteriormente citado se repitió 50 veces para así imprimir 1.000 hojas en total del diagrama patrón; a partir de aquí se imprimió una hoja más del mismo diagrama patrón; y la última hoja impresa se comprobó visualmente en cuanto a la presencia o ausencia de rayas, manchas blancas y descarga alterada en partes sólidas en el 5 % del diagrama y se evaluó basándose en los siguientes criterios. El patrón de impresión era de un diagrama del que el área impresa era el 5 % en el área de la imagen y cada área impresa de color en colores respectivos era del 5 % en el área total del papel, y el diagrama se imprimió con las tintas de color respectivas al 100 % del ciclo de función. Para las condiciones de impresión, la densidad de grabado se fijó a 360 dpi y el modo de impresión se fijó a impresión de una pasada.

65 A: No se observaron rayas, manchas blancas y descarga alterada en las partes sólidas.

- B: Se observó una ligera cantidad de rayas, manchas blancas y/o descarga alterada en las partes sólidas.  
 C: Se observaron rayas, manchas blancas y/o descarga alterada en todo el área de la parte sólida.

“A” indica una condición en la que la tinta de grabado por chorro de tinta normalmente se descargó, y “B” y “C” indican respectivamente descarga defectuosa de la tinta de grabado por chorro de tinta. Es concebible que los resultados de B y C sean atribuibles a una disminución en el ángulo de contacto de recesión de la tinta debido a la limpieza de la placa de boquillas, es decir, degradación de la capa repelente de tinta.

Ejemplo 2

Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó del mismo modo que en el Ejemplo 1, excepto que la dispersión de pigmento y la tinta se cambiaron respectivamente a la siguiente dispersión de pigmento (b) y tinta (B). La tinta de grabado por chorro de tinta se evaluó del mismo modo que en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra el resultado de la evaluación.

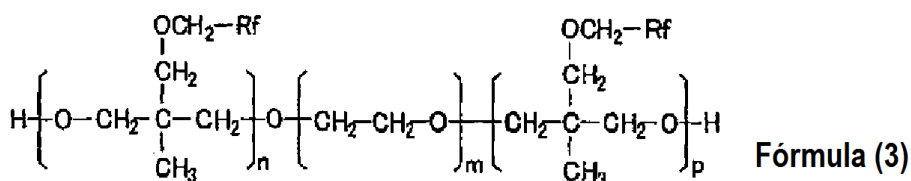
< Preparación de la dispersión de pigmento (b) >

- C.I. Pigment Blue 15:3 (Cyanin Blue A-292, fabricado por Dainippon Seika Kogyo K.K.) 150 partes en masa
- Tensioactivo no iónico (β-naftiléter de polioxietileno (n = 20)) 122 partes en masa
- Tensioactivo aniónico (PIONINE A-51-B, fabricado por Takemoto Oil & Fat Co., Ltd.) 2 partes en masa
- Agua destilada 726 partes en masa

Después de premezclar los componentes anteriormente citados, los componentes premezclados se hicieron circular y se dispersaron en un molino de perlas tipo disco (modelo KDL, fabricado por Shinmaru Enterprises Corporation; medio: se usó bola de circonia que tiene un diámetro de 0,3 mm) durante 7 horas para dar una dispersión de pigmento (b). La dispersión de pigmento (b) tuvo un diámetro de partícula promedio de 90 nm.

< Preparación de la tinta (B) >

- Dispersión del pigmento (b) 38 partes en masa
- Glicerina 10 partes en masa
- Dietilenglicol 20 partes en masa
- Tensioactivo fluoruquímico representado por la siguiente fórmula (3) 1 parte en masa



En la fórmula (3), “n” es un número entero de 4, “m” es un número entero de 21, “p” es un número entero de 4 y Rf es CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>.

- PROXEL LV (fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- Emulsión de resina de poliuretano (emulsión de resina de poliuretano basada en policarbonato auto-emulsionable aniónica, SF460S, fabricada por Nippon Unicar Co., Ltd.) 2,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 28 partes en masa

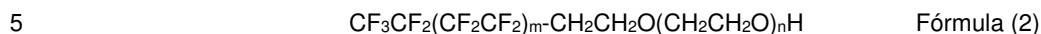
Ejemplo 3

Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó del mismo modo que en el Ejemplo 1, excepto que la tinta se cambió a la siguiente tinta (C). La tinta de grabado por chorro de tinta se evaluó del mismo modo que en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra el resultado de la evaluación.

< Preparación de la tinta (C) >

- Dispersión del pigmento (a) 50 partes en masa
- Glicerina 10 partes en masa

- Dietilenglicol 20 partes en masa
- Tensioactivo fluoroquímico representado por la siguiente fórmula (2) (FSN-100, fabricado por DuPont Co.) 2 partes en masa



En la fórmula (2), "m" es un número entero de 1 a 9 y "n" es un número entero de 0 a 25.

- PROXEL LV (fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- Emulsión de resina de estireno-acrítica (J-450, fabricado por Johnson Polymer Inc.) 2,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 15 partes en masa

Ejemplo 4

15 Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó del mismo modo que en el Ejemplo 1, excepto que la dispersión de pigmento y la tinta se cambiaron respectivamente a la siguiente dispersión de pigmento (c) y tinta (D). La tinta de grabado por chorro de tinta se evaluó del mismo modo que en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra el resultado de la evaluación.

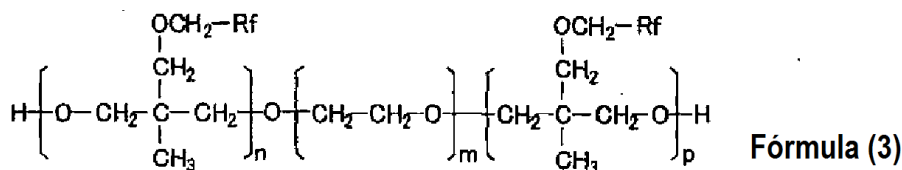
20 < Preparación de la dispersión de pigmento (c) >

- C.I. Pigment Yellow 74 (Amarillo nº 43, fabricado por Dainippon Seika Kogyo K.K.) 150 partes en masa
- Octiléter de polioxietileno (n = 7) 100 partes en masa
- Agua destilada 750 partes en masa

25 Después de premezclar los componentes anteriormente citados, los componentes premezclados se hicieron circular y se dispersaron en un molino de perlas tipo disco (modelo KDL, fabricado por Shinmaru Enterprises Corporation; medio: se usó bola de circonia que tiene un diámetro de 0,3 mm) durante 7 horas para dar una dispersión de pigmento (c). La dispersión de pigmento (c) tuvo un diámetro de partícula promedio de 90 nm.

30 < Preparación de la tinta (D) >

- Dispersión del pigmento (c) 37 partes en masa
- Glicerina 10 partes en masa
- Dietilenglicol 20 partes en masa
- Tensioactivo fluoroquímico representado por la siguiente fórmula (3) 1 parte en masa



40 En la fórmula (3), "n" es un número entero de 4, "m" es un número entero de 21, "p" es un número entero de 4 y Rf es CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>.

- PROXEL LV (fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- Emulsión de resina acrílica-de silicona (AP4710, fabricada por SHOWA HIGHPOLYMER CO., LTD.) 2,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 29 partes en masa

Ejemplo 5

50 Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó del mismo modo que en el Ejemplo 1, excepto que la tinta se cambió a la siguiente tinta (E). La tinta de grabado por chorro de tinta se evaluó del mismo modo que en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra el resultado de la evaluación.

55 < Preparación de la tinta (E) >

- Dispersión del pigmento (a) 50 partes en masa
- Glicerina 10 partes en masa

## ES 2 502 845 T3

- Dietilenglicol 20 partes en masa
- Tensioactivo fluoroquímico representado por la siguiente fórmula (2) (FS-300, fabricado por DuPont Co.) 2 partes en masa

5 
$$\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2\text{CF}_2)_m\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$$
 Fórmula (2)

En la fórmula (2), "m" es un número entero de 6 a 8 y "n" es un número entero de 26 o más.

- PROXEL LV (fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 17,5 partes en masa

Ejemplo comparativo 1

15 Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó del mismo modo que en el Ejemplo 1, excepto que la dispersión de pigmento y la tinta se cambiaron respectivamente a la siguiente dispersión de pigmento (d) y tinta (F). La tinta de grabado por chorro de tinta se evaluó del mismo modo que en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra el resultado de la evaluación.

20 < Preparación de la dispersión de pigmento (d) >

- C.I. Pigment Red 122 (FASTOGEN SUPER MAGENTA RG, fabricado por Dainippon Ink and Chemicals, Inc.) 150 partes en masa
- Resina de estireno-acrítica soluble en agua (HPD-71, fabricada por Johnson Polymer Inc.) 22 partes en masa
- Agua destilada 828 partes en masa

25 Después de premezclar los componentes anteriormente citados, los componentes premezclados se hicieron circular y se dispersaron en un molino de perlas tipo disco (modelo KDL, fabricado por Shinmaru Enterprises Corporation; medio: se usó bola de circonia que tiene un diámetro de 0,3 mm) durante 7 horas para dar una dispersión de pigmento (d). La dispersión de pigmento (d) tuvo un diámetro de partícula promedio de 90 nm.

30 < Preparación de la tinta (F) >

- Dispersión del pigmento (d) 50 partes en masa
- Glicerina 10 partes en masa
- Dietilenglicol 20 partes en masa
- Tensioactivo fluoroquímico representado por la siguiente fórmula (2) (FS-300, fabricado por DuPont Co.) 2 partes en masa

40 
$$\text{CF}_3\text{CF}_2(\text{CF}_2\text{CF}_2)_m\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$$
 Fórmula (2)

En la fórmula (2), "m" es un número entero de 6 a 8 y "n" es un número entero de 26 o más.

- PROXEL LV (fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 17,5 partes en masa

45 Ejemplo comparativo 2

50 Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó del mismo modo que en el Ejemplo 2, excepto que la dispersión de pigmento y la tinta se cambiaron respectivamente a la siguiente dispersión de pigmento (e) y tinta (G). La tinta de grabado por chorro de tinta se evaluó del mismo modo que en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra el resultado de la evaluación.

< Preparación de la dispersión de pigmento (e) >

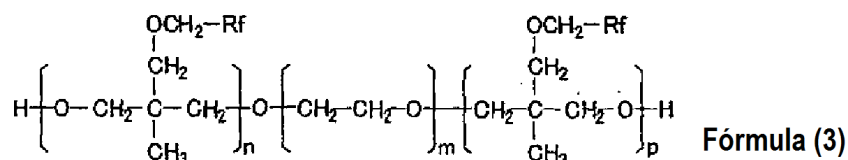
- C.I. Pigment Blue 15:3 (Cyanin Blue A-292, fabricado por Dainippon Seika Kogyo K.K.) 150 partes en masa
- Resina de estireno-acrítica soluble en agua (HRC-1645, fabricado por Johnson Polymer Inc.) 20 partes en masa
- Tensioactivo aniónico (PIONINE A-51-B, fabricado por Takemoto Oil & Fat Co., Ltd.) 2 partes en masa
- Agua destilada 828 partes en masa

Después de premezclar los componentes anteriormente citados, los componentes premezclados se hicieron circular y se dispersaron en un molino de perlas tipo disco (modelo KDL, fabricado por Shinmaru Enterprises Corporation;

medio: se usó bola de circonia que tiene un diámetro de 0,3 mm) durante 7 horas para dar una dispersión de pigmento (e). La dispersión de pigmento (e) tuvo un diámetro de partícula promedio de 90 nm.

< Preparación de la tinta (G) >

- Dispersión del pigmento (e) 38 partes en masa
- Glicerina 10 partes en masa
- Dietilenglicol 20 partes en masa
- Tensioactivo fluoroquímico representado por la siguiente fórmula (3) 1 parte en masa



En la fórmula (3), "n" es un número entero de 4, "m" es un número entero de 21, "p" es un número entero de 4 y Rf es CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>.

- PROXEL LV (fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 30,5 partes en masa

Ejemplo comparativo 3

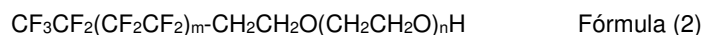
Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó del mismo modo que en el Ejemplo 3, excepto que la dispersión de pigmento y la tinta se cambiaron respectivamente a la siguiente dispersión de pigmento (f) y tinta (H). La tinta de grabado por chorro de tinta se evaluó del mismo modo que en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra el resultado de la evaluación.

< Preparación de la dispersión de pigmento (f) >

Como pigmento magenta, un pigmento con un grupo ácido carboxílico introducido en el mismo se preparó sometiendo C.I. Pigment Red 122 a un tratamiento con plasma a baja temperatura. El pigmento se dispersó en agua de intercambio iónico y la dispersión de pigmento se concentró por medio de desalinización a través de una membrana de ultrafiltración para así dar una dispersión de pigmento magenta con una concentración de pigmento del 15 %. Ésta se tomó como la dispersión de pigmento magenta (f).

< Preparación de la tinta (H) >

- Dispersión del pigmento (f) 46 partes en masa
- Glicerina 10 partes en masa
- Dietilenglicol 20 partes en masa
- Tensioactivo fluoroquímico representado por la siguiente fórmula (2) (FSN-100, fabricado por DuPont Co.) 2 partes en masa



En la fórmula (2), "m" es un número entero de 1 a 9 y "n" es un número entero de 0 a 25.

- PROXEL LV (fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- Emulsión de resina de estireno-acrítica (J-450, fabricada por Johnson Polymer Inc.) 2,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 19 partes en masa

Ejemplo comparativo 4

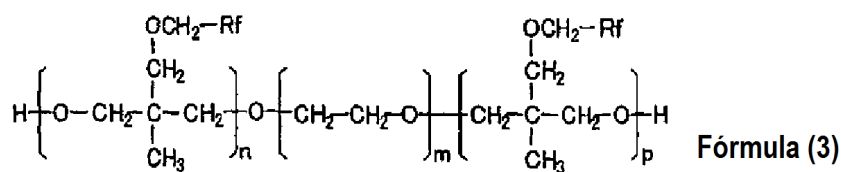
Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó del mismo modo que en el Ejemplo 4, excepto que la dispersión de pigmento y la tinta se cambiaron respectivamente a la siguiente dispersión de pigmento (g) y tinta (I). La tinta de grabado por chorro de tinta se evaluó del mismo modo que en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra el resultado de la evaluación.

< Preparación de la dispersión de pigmento (g) >

Como pigmento amarillo, un pigmento con un grupo ácido carboxílico introducido en el mismo se preparó sometiendo C.I. Pigment Yellow 74 a un tratamiento con plasma a baja temperatura. El pigmento se dispersó en agua de intercambio iónico y la dispersión de pigmento se concentró por medio de desalinización a través de una membrana de ultrafiltración para así dar una dispersión de pigmento amarillo con una concentración de pigmento del 15 %. Ésta se tomó como la dispersión de pigmento amarillo (g).

< Preparación de la tinta (l) >

- Dispersión del pigmento (g) 33 partes en masa
- Glicerina 10 partes en masa
- Dietilenglicol 20 partes en masa
- Tensioactivo fluoroquímico representado por la siguiente fórmula (3) 1 parte en masa



En la fórmula (3), "n" es un número entero de 4, "m" es un número entero de 21, "p" es un número entero de 4 y Rf es CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>.

- PROXEL LV (fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- Emulsión de resina acrílica-de silicona (AP4710, fabricada por SHOWA HIGHPOLYMER CO., LTD.) 2,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 33 partes en masa

Ejemplo comparativo 5

Una tinta de grabado por chorro de tinta se preparó del mismo modo que en el Ejemplo 5, excepto que la dispersión de pigmento y la tinta se cambiaron respectivamente a la siguiente dispersión de pigmento (h) y tinta (J). La tinta de grabado por chorro de tinta se evaluó del mismo modo que en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra el resultado de la evaluación.

< Preparación de la dispersión de pigmento (h) >

Con referencia al Ejemplo de preparación 3 en la solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público (JP-A) n° 2001-139849 se preparó una dispersión de partículas finas de polímero que contiene un pigmento magenta.

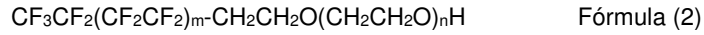
Primero, como preparación de una disolución de polímero, el interior de un matraz de 1 l equipado con un agitador mecánico, un termómetro, un tubo de entrada de gas nitrógeno, un tubo de reflujo y un embudo de goteo se sustituyó suficientemente con gas nitrógeno. Entonces, 11,2 g de estireno, 2,8 g de ácido acrílico, 12,0 g de metacrilato de laurilo, 4,0 g de metacrilato de polietilenglicol, 4,0 g de macrómero de estireno (nombre comercial: AS-6, fabricado por TOAGOSEI CO., LTD.) y 0,4 g de mercaptoetanol se dispusieron en el matraz, y la temperatura de los componentes se elevó a 65 °C. A continuación, una disolución de mezcla de 100,8 g de estireno, 25,2 g de ácido acrílico, 108,0 g de metacrilato de laurilo, 36,0 g de metacrilato de polietilenglicol, 60,0 g de metacrilato de hidroxietilo, 36,0 g de macrómero de estireno (nombre comercial: AS-6, fabricado por ToaGosei Co., Ltd.), 3,6 g de mercaptoetanol, 2,4 g de azobisdimetilvaleronitrilo y 18 g de metiletilcetona se suministraron por gotas en el matraz en 2,5 horas. Después de añadir a gotas la disolución de mezcla, otra disolución de mezcla de 0,8 g de azobisdimetilvaleronitrilo y 18 g de metiletilcetona se suministró por gotas en el matraz en 0,5 horas. La disolución de mezcla se envejeció a 65 °C durante 1 hora y luego se añadieron a la misma 0,8 g de azobisdimetilvaleronitrilo, y la disolución de mezcla se envejeció adicionalmente durante 1 hora. Tras completarse la reacción, 364 g de metiletilcetona se añadieron al matraz para así obtener 800 g de una disolución de polímero con una concentración del 50 % en masa. Entonces, 28 g de la disolución de polímero obtenida, 26 g de Pigment Red 122, 13,6 g de 1 mol/l de disolución acuosa de hidróxido potásico, 20 g de metiletilcetona y 30 g de intercambio iónico se agitaron suficientemente. A partir de aquí, la mezcla se amasó 20 veces usando un molino de tres rodillos (nombre comercial: NR-84A, fabricado por Noritake Co., Ltd.). La pasta obtenida se puso en 200 g de agua de intercambio iónico, se agitó suficientemente y luego se puso en un evaporador para destilar la metiletilcetona y el agua en su interior para así obtener 160 g de una dispersión de partículas finas de polímero de color magenta con un contenido de sólido del 20,0 % en masa (h).



## ES 2 502 845 T3

< Preparación de la tinta (J) >

- Dispersión del pigmento (h) 40 partes en masa
- 5 • Glicerina 10 partes en masa
- Dietilenglicol 20 partes en masa
- 10 • Tensioactivo fluoroquímico representado por la siguiente fórmula (2) (FS-300, fabricado por DuPont Co.) 2 partes en masa



En la fórmula (2), "m" es un número entero de 6 a 8 y "n" es un número entero de 26 o más.

- 15 • PROXEL LV (fabricado por AVECIA Co.) 0,5 partes en masa
- Agua de intercambio iónico 27,5 partes en masa

20

Tabla 1

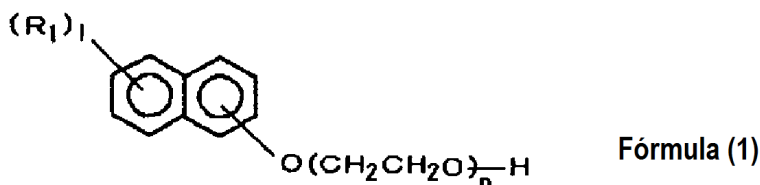
	Ángulo de contacto de recesión (en la etapa inicial)	Ángulo de contacto de recesión (después de limpiar la placa de boquillas 3.000 veces)	Estabilidad de la descarga
Ej. 1	52,4	51,0	A
Ej. 2	51,3	50,2	A
Ej. 3	51,8	50,6	A
Ej. 4	48,7	46,4	B
Ej. 5	49,6	48,7	B
Ej. comparativo 1	47,2	30,4	C
Ej. comparativo 2	47,6	31,7	C
Ej. comparativo 3	46,5	33,1	C
Ej. comparativo 4	46,9	32,9	C
Ej. comparativo 5	47,3	32,4	C

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de registro por chorro de tinta que comprende:

5 una tinta de grabado por chorro de tinta,  
 un cartucho de tinta que contiene la tinta de grabado por chorro de tinta, y  
 una unidad de vuelo de tinta configurada para volar la tinta de grabado por chorro de tinta suministrada del  
 cartucho de tinta aplicando un impulso a la tinta de grabado por chorro de tinta para formar una imagen,  
 en el que la superficie de la placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta en la unidad de vuelo de tinta  
 10 tiene una capa repelente de tinta que contiene una resina de silicona; y la tinta de grabado por chorro de tinta  
 comprende al menos un pigmento, agua, un tensioactivo fluoroquímico y un tensioactivo no iónico,  
 en el que un ángulo  $\theta$  formado entre la línea tangencial que pasa en el borde externo de la abertura de la capa  
 repelente de tinta en la sección transversal de una superficie plana que incluye la línea central de la abertura de  
 15 la placa de boquillas y la superficie de la placa de boquillas que incluye el borde externo de la abertura de la  
 placa de boquillas que está articulado al borde externo de la abertura es inferior a 90 grados, y  
 la abertura de la capa repelente de tinta está formada de manera que la curva formada del borde externo de la  
 abertura de la placa de boquillas a la vecindad de la abertura está formada en una forma redonda que tiene un  
 radio de curvatura  $r$ , en la que dicho radio de curvatura  $r$  es mayor que el espesor  $d$  de porciones de la capa  
 20 repelente de tinta distintas de la vecindad de la abertura de la capa repelente de tinta.

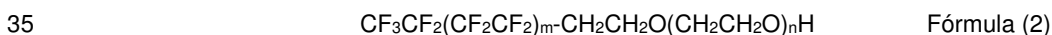
2. El aparato de registro por chorro de tinta según la reivindicación 1, en el que el tensioactivo no iónico es un  
 compuesto representado por la siguiente fórmula (1):



25 en la que  $R_1$  representa un grupo alquilo, un grupo alilo o un grupo aralquilo teniendo cada uno 1 a 20 átomos de  
 carbono, "1" es un número entero de 0 a 7 y "n" es un número entero de 20 a 200.

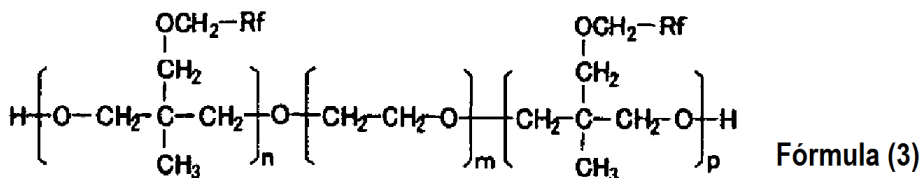
3. El aparato de registro por chorro de tinta según la reivindicación 2, en el que el tensioactivo no iónico es  $\beta$ -  
 30 naftiléter de polioxietileno ( $n = 40$ ).

4. El aparato de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el  
 tensioactivo fluoroquímico comprende un compuesto representado por la siguiente fórmula (2):



en la que "m" es un número entero de 0 a 10 y "n" es un número entero de 0 a 40.

5. El aparato de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el  
 40 tensioactivo fluoroquímico comprende un compuesto representado por la siguiente fórmula (3):



45 en la que  $R_f$  representa un grupo que contiene flúor, "m" es un número entero de 6 a 25, "n" es un número entero de  
 1 a 4 y "p" es un número entero de 1 a 4.

6. El aparato de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la tinta de  
 grabado por chorro de tinta comprende una emulsión de resina.

50 7. El aparato de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la capa  
 repelente de tinta tiene una rugosidad superficial ( $R_a$ ) de 0,2  $\mu m$  o menos, medida usando un medidor de rugosidad

superficial tipo trazador.

8. El aparato de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la capa repelente de tinta tiene un espesor de 0,1 μm a 5,0 μm.

9. El aparato de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la capa repelente de tinta tiene una tensión superficial crítica de 5 mN/m a 40 mN/m, medido por el procedimiento de Zisman.

10. Un procedimiento de registro por chorro de tinta, que comprende:

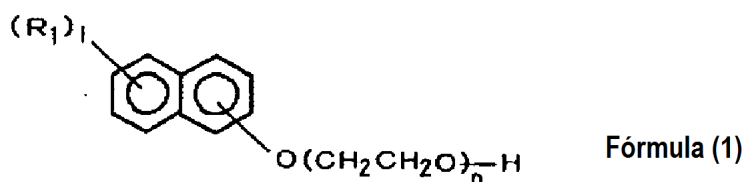
volar una tinta de grabado por chorro de tinta aplicando un impulso a la tinta de grabado por chorro de tinta para formar una imagen,

en el que la placa de boquillas de un cabezal de chorro de tinta usado en el vuelo de la tinta de grabado por chorro de tinta tiene una capa repelente de tinta que contiene una resina de silicona; y la tinta de grabado por chorro de tinta comprende al menos un pigmento, agua, un tensioactivo fluoroquímico y un tensioactivo no iónico,

en el que un ángulo θ formado entre la línea tangencial que pasa en el borde externo de la abertura de la capa repelente de tinta en la sección transversal de una superficie plana que incluye la línea central de la abertura de la placa de boquillas y la superficie de la placa de boquillas que incluye el borde externo de la abertura de la placa de boquillas que está articulado al borde externo de la abertura es inferior a 90 grados, y

la abertura de la capa repelente de tinta está formada de manera que la curva formada del borde externo de la abertura de la placa de boquillas a la vecindad de la abertura está formada en una forma redonda que tiene un radio de curvatura r, en la que dicho radio de curvatura r es mayor que el espesor d de porciones de la capa repelente de tinta distintas de la vecindad de la abertura de la capa repelente de tinta.

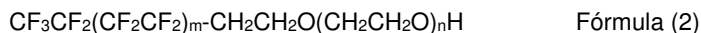
11. El procedimiento de registro por chorro de tinta según la reivindicación 10, en el que el tensioactivo no iónico es un compuesto representado por la siguiente fórmula (1):



en la que R<sub>1</sub> representa un grupo alquilo, un grupo alilo o un grupo aralquilo teniendo cada uno 1 a 20 átomos de carbono, "I" es un número entero de 0 a 7 y "n" es un número entero de 20 a 200.

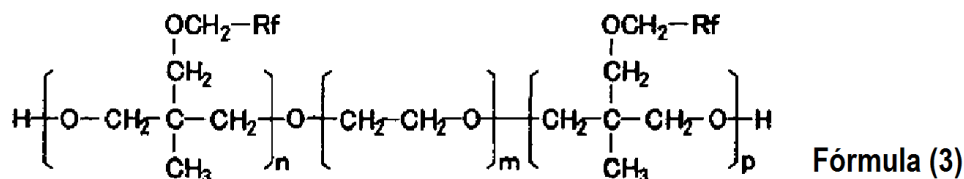
12. El procedimiento de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 10 ó 11, en el que el tensioactivo no iónico es β-naftiléter de polioxietileno (n = 40).

13. El procedimiento de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el tensioactivo fluoroquímico comprende un compuesto representado por la siguiente fórmula (2):



en la que "m" es un número entero de 0 a 10 y "n" es un número entero de 0 a 40.

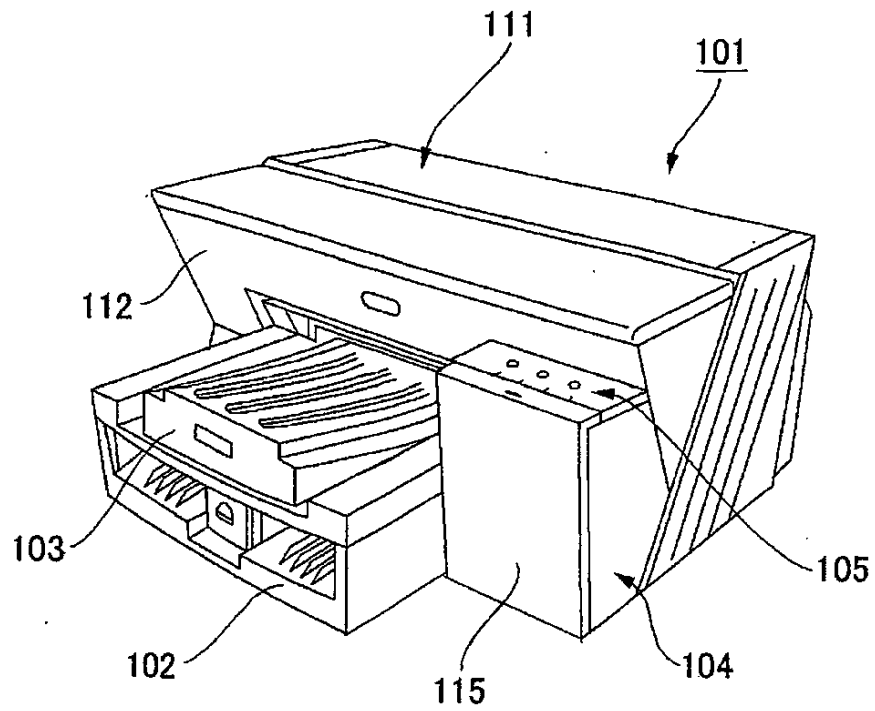
14. El procedimiento de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el tensioactivo fluoroquímico comprende un compuesto representado por la siguiente fórmula (3):



en la que R<sub>f</sub> representa un grupo que contiene flúor, "m" es un número entero de 6 a 25, "n" es un número entero de 1 a 4 y "p" es un número entero de 1 a 4.

15. El procedimiento de registro por chorro de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que la tinta de grabado por chorro de tinta comprende una emulsión de resina.

FIG. 1



101

FIG. 2

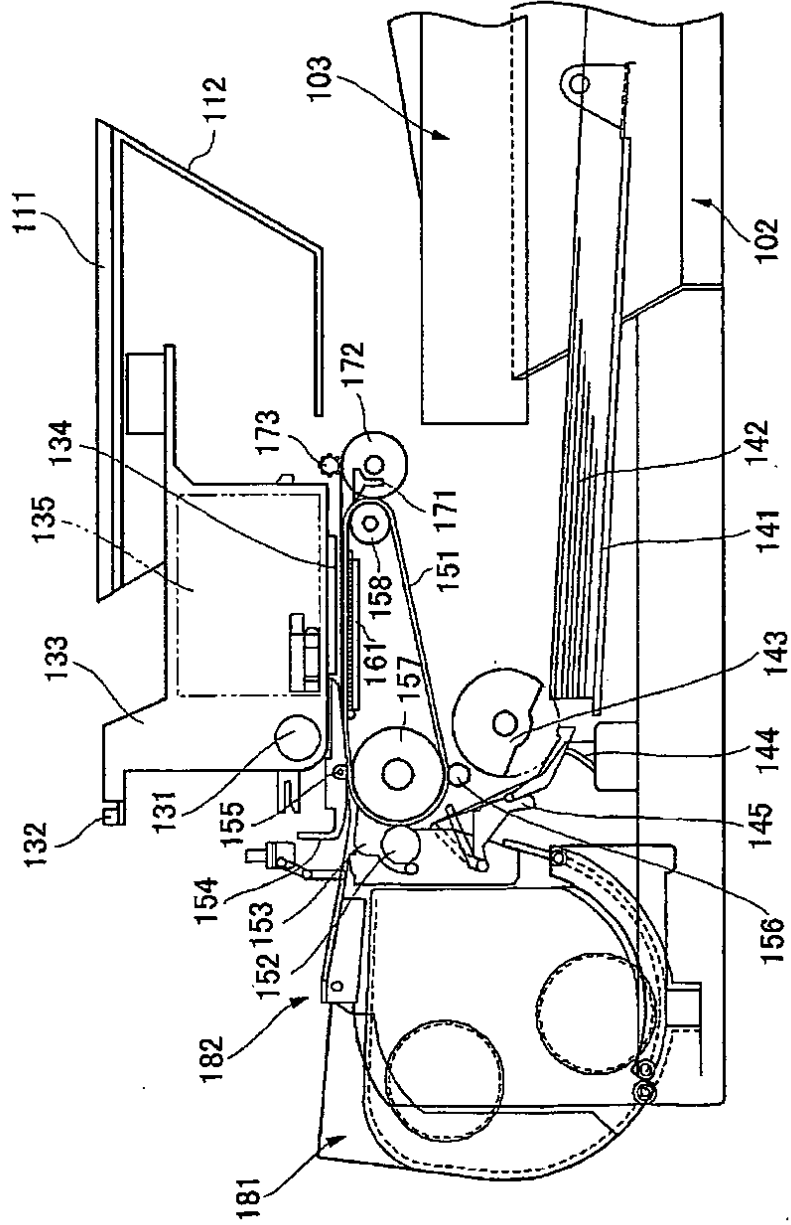


FIG. 3

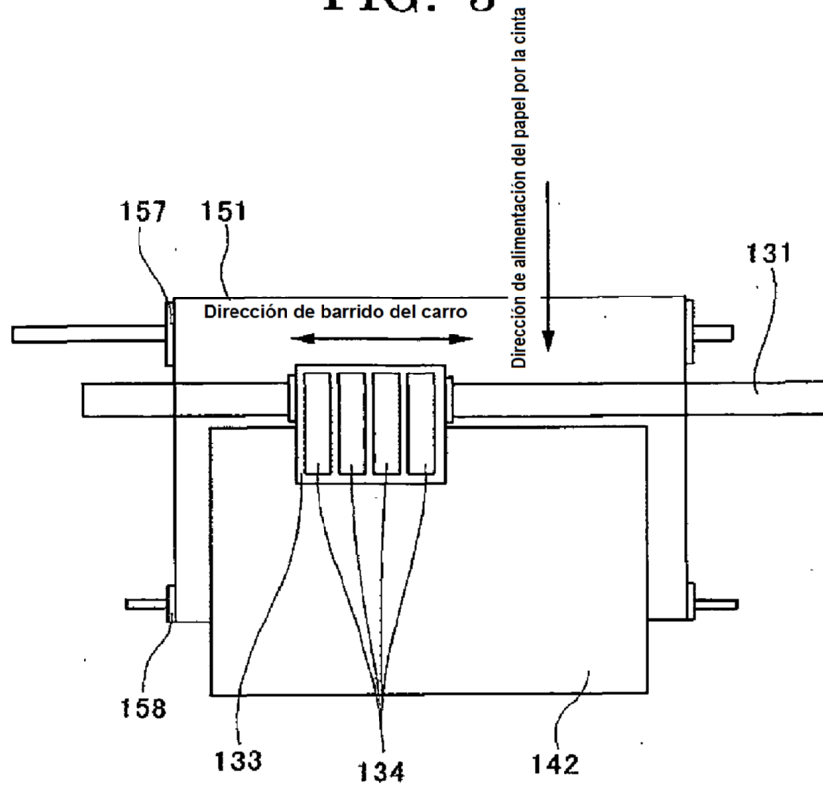


FIG. 4

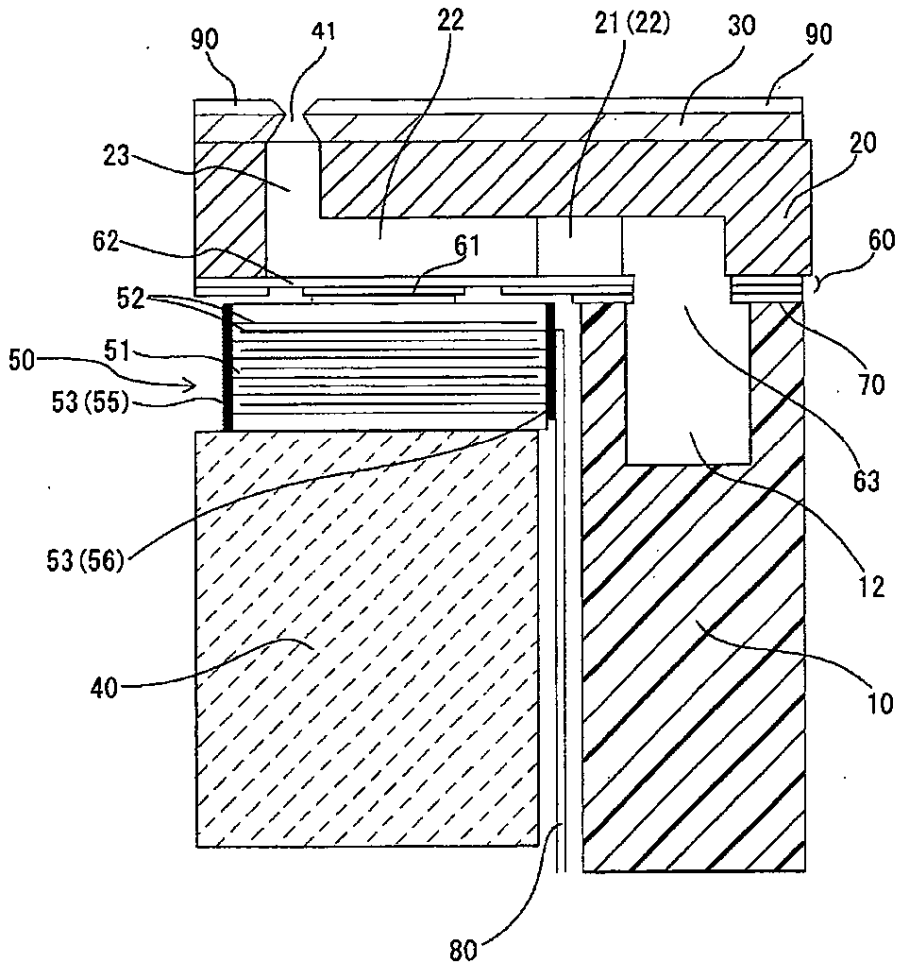




FIG. 5

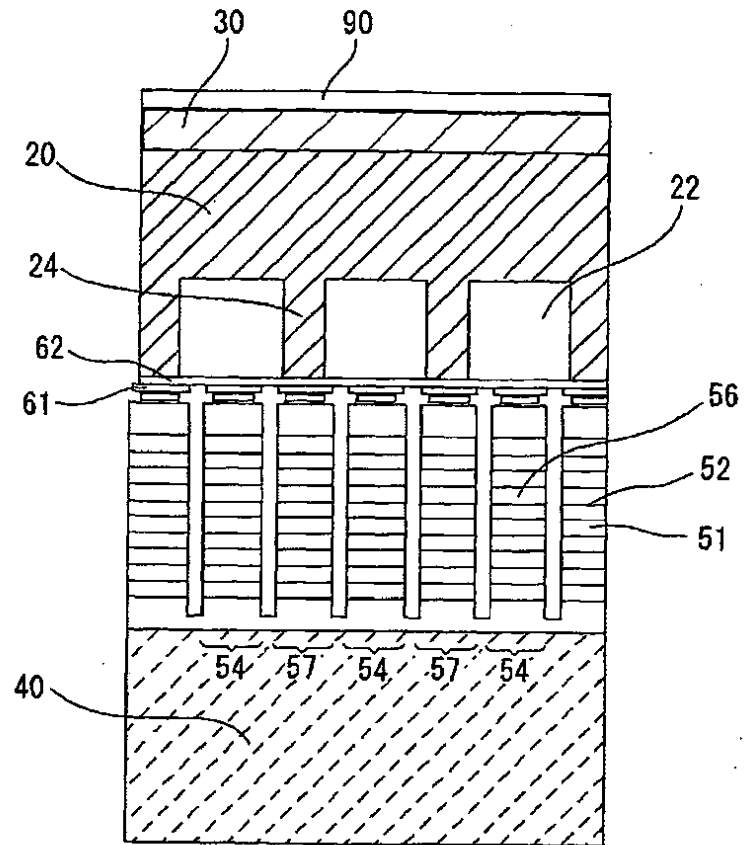


FIG. 6

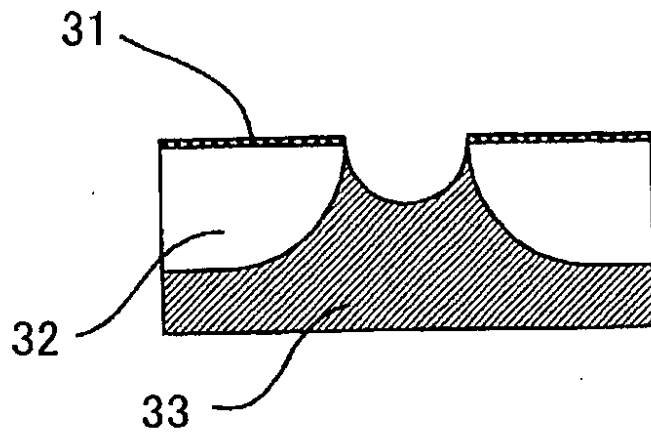


FIG. 7A

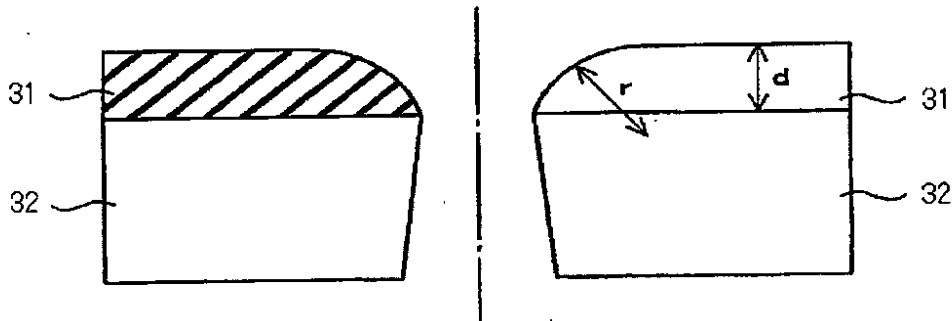


FIG. 7B

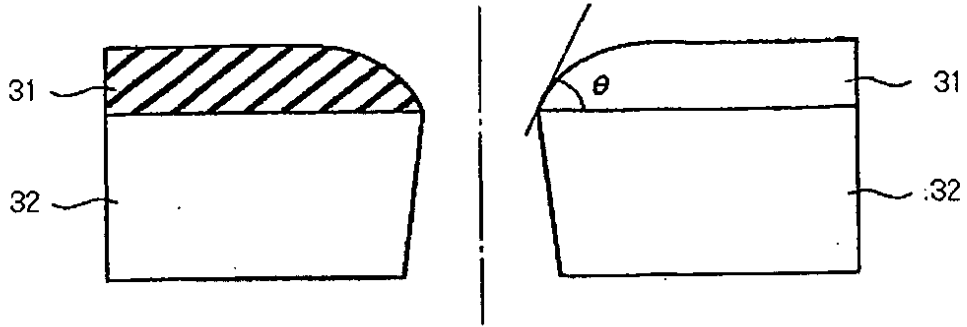


FIG. 7C

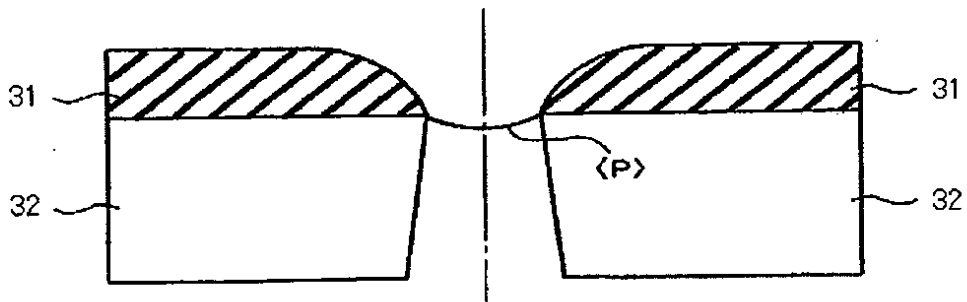


FIG. 8A

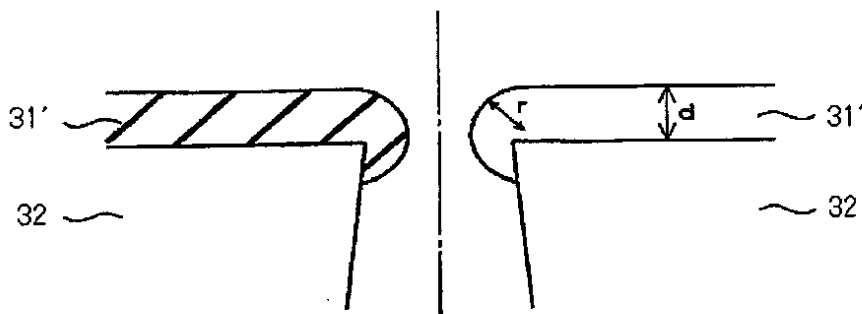


FIG. 8B

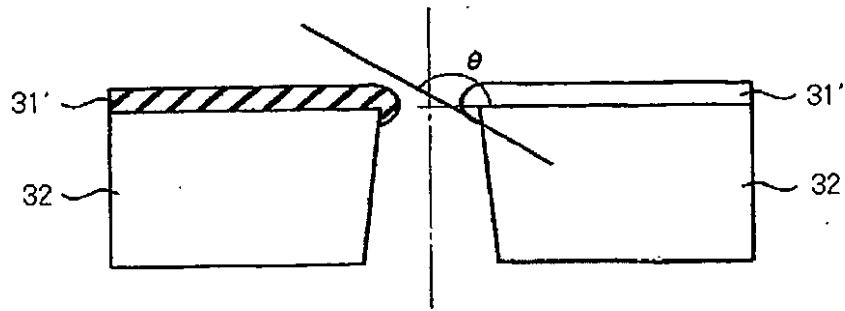


FIG. 8C

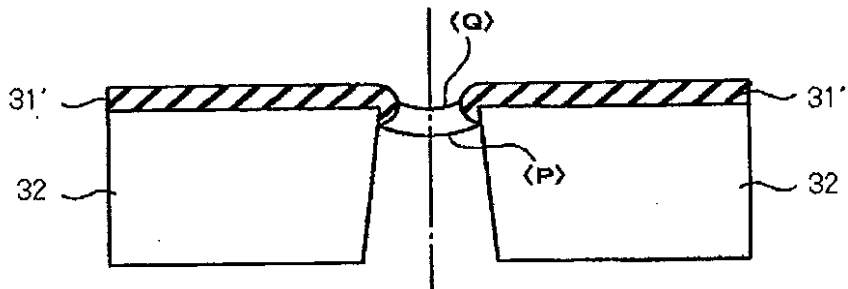


FIG. 9

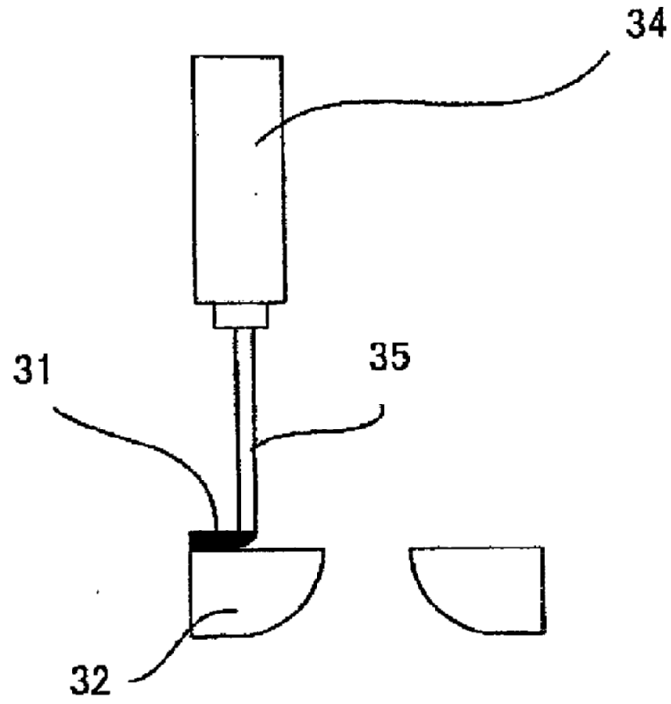


FIG. 10A

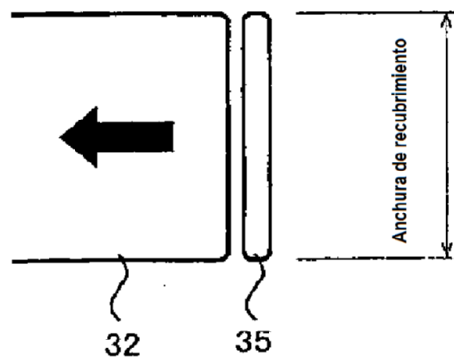


FIG. 10B

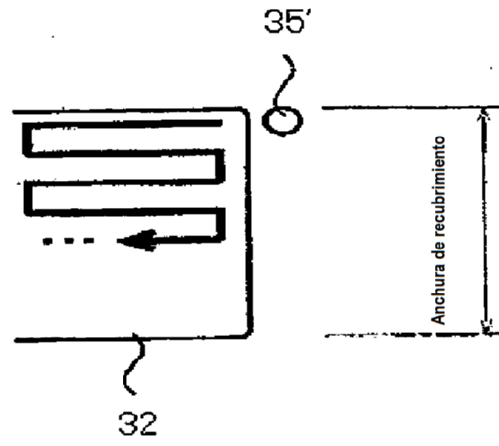


FIG. 11

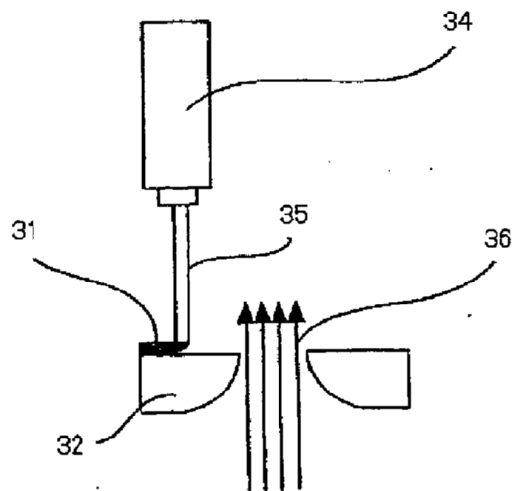


FIG. 12

