



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 277 812**

51 Int. Cl.:
C09D 11/00 (2006.01)
B41J 2/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00119994 .2**
86 Fecha de presentación : **14.09.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1086997**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.03.2001**

54 Título: **Tinta, conjunto de tintas y proceso de impresión de imágenes para mejorar la densidad de una imagen impresa por chorros de tinta.**

30 Prioridad: **17.09.1999 JP 11-264618**
23.06.2000 JP 2000-189396

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2007

73 Titular/es: **CANON KABUSHIKI KAISHA**
30-2, 3-chome, Shimomaruko
Ohta-ku, Tokyo, JP

72 Inventor/es: **Osumi, Koichi;**
Mishina, Shinya y
Watanabe, Tomonari

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 277 812 T3

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

DESCRIPCIÓN

Tinta, conjunto de tintas y proceso de impresión de imágenes para mejorar la densidad de una imagen impresa por chorros de tinta.

5

Antecedentes de la invención**Sector de la invención**

10 La presente invención se refiere a una tinta, un conjunto de tintas, un cartucho de tinta, una unidad de impresión, un aparato de impresión de imágenes en color, un proceso de impresión de imágenes, un proceso de formación de imágenes en color, y un método para mejorar la densidad de una imagen impresa por chorros de tinta.

Técnica anterior relacionada

15

Hasta ahora se han propuesto tintas que utilizan negro de carbón, que es un colorante negro capaz de proporcionar impresiones con una densidad óptica alta y propiedades de resistencia y similares excelentes, como tintas negras para utensilios de escritura (plumas estilográficas, rotuladores, bolígrafos, etc.) y tintas negras para chorros de tinta.

20 En los últimos años, se han realizado investigaciones detalladas y progresos a partir de varios enfoques tales como la composición y las propiedades físicas de las tintas, de manera que se puede realizar una buena impresión incluso en papel liso, tal como papel para copiado, papel para informes, papel de notas, papel de carta, papel de escritura y papel de formularios continuo, utilizados frecuentemente en oficinas. Por ejemplo, las Solicitudes de Patente Japonesa Abiertas a Inspección Pública Nos. 61-283875 y 64-6074 describen tintas de pigmento de base acuosa, que comprenden negro de carbón y un agente dispersante. La Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública No. 8-3498 ha propuesto un problema técnico que, cuando se utiliza como tinta para impresora por chorros de tinta, una tinta que comprende negro de carbón junto con un agente dispersante, la inyección se vuelve inestable, o no se alcanza la densidad óptica suficiente, y describe una tinta de pigmento de base acuosa que utiliza un negro de carbón autodispersante, pero que no utiliza agente dispersor, como una tinta capaz de resolver dicho problema.

30

Características de la invención

35 Cuando la impresión se lleva a cabo en papel que tiene una gran permeabilidad, tal como papel liso, con las tintas de base acuosa convencionales, la nitidez de los caracteres impresos puede verse perjudicada, o se puede deteriorar la densidad de imagen dañando la calidad de la imagen en algunos casos. A efectos de resolver dicho problema, se considera que mejora la capacidad de coloración de las tintas mediante la no capacidad de penetración de las tintas en un medio de impresión tanto como sea posible. En este caso, no obstante, aparece otro problema: las tintas permanecen en el medio de impresión sin penetrar en el medio de impresión, y aparece el llamado "sangrado" entre los diferentes colores en los límites entre ellos cuando se forma una imagen en color.

40

45 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es resolver los problemas anteriormente descritos, implicados en la técnica anterior, y además dar a conocer una tinta, un conjunto de tintas, un cartucho de tinta, una unidad de impresión, un aparato de impresión de imagen en color, un proceso de impresión de imágenes y un proceso de formación de imágenes en color que pueden evitar la influencia en la calidad de imagen por los diferentes tipos de medios de impresión, proporcionar de forma estable imágenes con una calidad de imagen excelente, inhibir de manera efectiva la aparición de sangrado tras la formación de las imágenes en color y una estabilidad del almacenamiento a largo plazo en la tinta excelente.

50 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer una tinta de base acuosa para una impresora por chorros de tinta, que pueda proporcionar imágenes de densidad óptica extremadamente alta, cuya dependencia a la densidad de imagen en el medio de impresión sea baja, que tenga una estabilidad excelente y que cuando se use en un impresión de color sea difícil que provoque sangrado con otra tinta de color en un medio de impresión.

55 Un objetivo adicional de la presente invención es dar a conocer un método para mejorar adicionalmente la densidad de una imagen obtenida mediante un método de impresión por chorros de tinta, utilizando una tinta que contiene un negro de carbón autodispersante.

Los objetivos anteriores se pueden conseguir mediante la presente invención, descrita a continuación.

60 Según una realización de la presente invención, de este modo se da a conocer una tinta que comprende, como mínimo, una sal seleccionada del grupo que consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo, y un negro de carbón aniónico autodispersante con una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, $1,8 (\mu mol/m^2)$ en su superficie.

65

Según otra realización de la presente invención, también se da a conocer una tinta que comprende, como mínimo, una sal seleccionada del grupo consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un

ES 2 277 812 T3

grupo fenilo, y un negro de carbón aniónico autodispersante con una densidad de grupo funcional de, como mínimo, 0,45 (mmol/g) en su superficie, sin experimentar la tinta ningún cambio sustancial en la viscosidad, incluso cuando se almacena durante un mes en un ambiente de 60°C.

5 Según una realización de la presente invención, se da a conocer adicionalmente un conjunto de tintas que comprenden la combinación de una tinta de color de base acuosa que comprende, como mínimo, un material colorante seleccionado entre los materiales colorantes para cian, magenta, amarillo, rojo, verde y azul, y las tintas anteriormente descritas, según la presente invención.

10 Según una realización de la presente invención, se da a conocer adicionalmente un cartucho de tinta que comprende un depósito de tinta que contiene la tinta anteriormente descrita, según la presente invención.

15 Según una realización de la presente invención, se da a conocer adicionalmente una unidad de impresión que comprende una parte de recipiente de tinta que contiene una tinta para impresión por chorros de tinta y una parte de cabezal para la inyección de la tinta, comprendiendo la tinta de impresión por chorros de tinta como mínimo una sal seleccionada del grupo que consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo, y un negro de carbón aniónico autodispersante con una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, 1,8 ($\mu mol/m^2$) en su superficie.

20 Según una realización de la presente invención, todavía se da a conocer adicionalmente un aparato de impresión de imágenes que comprende una tinta para impresión por chorros de tinta y un cabezal de impresión para la inyección de la tinta, comprendiendo la tinta para impresión por chorros de tinta como mínimo una sal seleccionada del grupo que consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo, y un negro de carbón aniónico autodispersante con una densidad de grupo funcional de, como mínimo, 1,8 ($\mu mol/m^2$) en su superficie.

30 Según otra realización de la presente invención, se da a conocer adicionalmente un aparato de impresión de imágenes en color que comprende una parte de recipiente de tinta que contiene una tinta para impresión por chorros de tinta que comprende, como mínimo, una sal seleccionada del grupo que consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo, y un negro de carbón aniónico autodispersante con una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, 1,8 ($\mu mol/m^2$) en su superficie, otra parte de recipiente de tinta que contiene una tinta de color, para impresión por chorros de tinta, de base acuosa, que comprende, como mínimo, un material colorante seleccionado entre los materiales colorantes para cian, magenta, amarillo, rojo, verde y azul, y partes del cabezal de impresión para inyectar, respectivamente, las tintas contenidas en partes de recipiente de tintas respectivas.

40 Según una realización de la presente invención, se da a conocer adicionalmente un proceso de impresión de imágenes que comprende la etapa de inyectar una tinta para impresión por chorros de tinta que comprende, como mínimo, una sal seleccionada del grupo que consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo, y un negro de carbón aniónico autodispersante con una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, 1,8 ($\mu mol/m^2$) en su superficie hacia la superficie de un medio de impresión para aplicar la tinta a la superficie del mismo, imprimiendo de este modo una imagen.

50 Según una realización de la presente invención, se da a conocer adicionalmente un proceso para la formación de una imagen en color que comprende las etapas de inyectar una primera tinta para impresión por chorros de tinta, de base acuosa, que comprende como mínimo un material colorante seleccionado entre los materiales colorantes para cian, magenta, amarillo, rojo, verde y azul hacia la superficie de un medio de impresión para la aplicación de la tinta a la superficie del mismo; e inyectar una segunda tinta para impresión por chorros de tinta que comprende, como mínimo, una sal seleccionada del grupo que consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo, y un negro de carbón aniónico autodispersante con una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, 1,8 ($\mu mol/m^2$) en su superficie hacia la superficie del medio de impresión para la aplicación de la segunda tinta a la superficie del mismo.

60 Cuando se adopta tal constitución, la dispersibilidad del negro de carbón autodispersante en la tinta puede estabilizarse aún más poniendo la densidad de grupos funcionales en su superficie a un nivel tan alto como como mínimo 1,8 ($\mu mol/m^2$) o como mínimo 0,45 (mmol/g). Por otro lado, la sal está contenida en la tinta, por lo cual la separación sólido-líquido en la tinta puede realizarse rápidamente después de aplicar la tinta al medio de impresión, y de este modo tanto la estabilidad del negro de carbón autodispersante en la tinta como la densidad de imagen mediante la tinta, que han sido consideradas hasta ahora difíciles de conciliar, pueden ser conciliadas a un nivel alto. Mediante la realización de una separación sólido-líquido más rápida, puede inhibirse de manera efectiva el sangrado con otra tinta en el medio de impresión, cuando dicha tinta se utiliza en la impresión de imágenes en color.

65 Según otra realización de la presente invención, se da a conocer adicionalmente una tinta para impresión por chorros de tinta, soluble en agua, que comprende un negro de carbón autodispersante que tiene un diámetro promedio

ES 2 277 812 T3

de partículas de, como mínimo, 90 nm y se dispersa de manera estable en un medio acuoso, y una sal, en la que se reduce la densidad de una imagen obtenida mediante la tinta cuando la sal no está contenida.

5 Según una realización de la presente invención, se da a conocer adicionalmente un método para mejorar la densidad de imágenes de una imagen impresa por chorros de tinta, formada con una tinta que comprende un negro de carbón autodispersante que tiene un diámetro promedio de partículas de, como mínimo, 90 nm y se dispersa de manera estable en un medio acuoso, comprendiendo el método provocar que una sal esté contenida como un agente para inhibir la capacidad de penetración del negro de carbón autodispersante en el interior de un medio de impresión en la tinta.

10 Mediante la adopción de dicha realización, se puede obtener una imagen que tiene una densidad elevada tal que no se puede conseguir únicamente mediante el uso de negro de carbón autodispersante que tiene un diámetro de partículas grande.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 es una vista en sección transversal longitudinal, que muestra un cabezal de un aparato de impresión por chorros de tinta según una realización

La figura 2 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.

20 La figura 3 ilustra esquemáticamente un cabezal múltiple.

La figura 4 es una vista esquemática, en perspectiva, que muestra un aparato de impresión por chorros de tinta según una realización.

25 La figura 5 es una vista en sección transversal longitudinal, de un cartucho de tinta según una realización.

La figura 6 es una vista en perspectiva que muestra una unidad de impresión a modo de ejemplo.

30 La figura 7 es una vista esquemática, en perspectiva, que muestra otra construcción a modo de ejemplo de un cabezal de impresión por chorros de tinta.

La figura 8 muestra esquemáticamente un cabezal de impresión en el que están instalados 4 cartuchos de tinta.

35 La figura 9 ilustra esquemáticamente la construcción en la que 4 cabezales de impresión están dispuestos en un carro.

40 Las figuras 10A, 10B y 10C muestran esquemáticamente un proceso de separación sólido-líquido en el momento en el que se ha aplicado a un medio de impresión una tinta de pigmento que contiene sal.

Las figuras 11A, 11B y 11C muestran esquemáticamente un proceso de separación sólido-líquido en el momento en que se ha aplicado al medio de impresión una tinta de pigmento que no contiene sal.

45 La figura 12 muestra esquemáticamente la tendencia de los cambios en la densidad de imágenes obtenidas mediante una tinta que contiene sal y una tinta que no contiene sal cuando cambia el diámetro promedio de partículas del negro de carbón autodispersante contenido en ambas tintas.

50 La figura 13 muestra esquemáticamente la relación entre la densidad de grupos funcionales en la superficie de negro de carbón autodispersante y la densidad de una imagen obtenida mediante una tinta que contiene dicho negro de carbón.

La figura 14 es una vista esquemática, en perspectiva, que muestra las principales partes en una impresora de chorros de tinta a título de ejemplo, capaz de instalar un cabezal de inyección de líquido.

55 La figura 15 es una vista esquemática, en perspectiva, que muestra un cartucho de chorros de tinta a título de ejemplo, equipado con el cabezal de inyección de líquido.

60 La figura 16 es una vista esquemática, en perspectiva, que muestra típicamente las partes principales de un cabezal de inyección de líquido de ejemplo.

La figura 17 es una vista conceptual que muestra una parte extraída del cabezal de inyección de líquido a título de ejemplo.

65 La figura 18 es una vista, a mayor escala, que muestra una parte de las aberturas de inyección mostradas en la figura 17.

La figura 19 ilustra esquemáticamente un estado en el que una tinta se ha acoplado a la parte de la abertura de inyección mostrada en la figura 18.

ES 2 277 812 T3

La figura 20 muestra típicamente una parte principal de la figura 17.

La figura 21 es una vista en sección transversal, esquemática, correspondiente a una forma seccional en perspectiva (X-X) en la figura 20 y que muestra una operación de inyección de un líquido en el cabezal de inyección de líquido con el mismo tiempo junto con las figuras de 22 a 28.

La figura 22 es una vista en sección transversal, esquemática, correspondiente a una forma seccional en perspectiva (X-X) en la figura 20, y que muestra una operación de inyección del líquido en el cabezal de inyección de líquido con el tiempo junto con las figuras 21 y 23 a 28.

La figura 23 es una vista en sección transversal, esquemática, correspondiente a una forma seccional en perspectiva (X-X) en la figura 20, y que muestra una operación de inyección del líquido en el cabezal de inyección de líquido con el tiempo junto con las figuras 21, 22 y 24 a 28.

La figura 24 es una vista en sección transversal, esquemática, correspondiente a una forma seccional en perspectiva (X-X) en la figura 20, en el cabezal de inyección de líquido y que muestra una operación de inyección del líquido en el cabezal de inyección de líquido con el tiempo junto con las figuras de 21 a 23 y 25 a 28.

La figura 25 es una vista en sección transversal, esquemática, correspondiente a una forma seccional en perspectiva (X-X) en la figura 20 y que muestra una operación de inyección del líquido en el cabezal de inyección de líquido con el tiempo junto con las figuras 21 a 24 y 26 a 28.

La figura 26 es una vista en sección transversal, esquemática, correspondiente a una forma seccional en perspectiva (X-X) en la figura 20 y que muestra una operación de inyección del líquido en el cabezal de inyección de líquido con el tiempo junto con las figuras 21 a 25, 27 y 28.

La figura 27 es una vista en sección transversal, esquemática, correspondiente a una forma seccional en perspectiva (X-X) en la figura 20 y que muestra una operación de inyección del líquido en el cabezal de inyección de líquido con el tiempo junto con las figuras 21 a 26 y 28.

La figura 28 es una vista en sección transversal, esquemática, correspondiente a una forma seccional en perspectiva (X-X) en la figura 20 y que muestra una operación de inyección del líquido en el cabezal de inyección de líquido con el tiempo junto con las figuras 21 a 27.

La figura 29 es una vista esquemática, en perspectiva, de un aparato de impresión por chorros de tinta que es un ejemplo de un aparato de inyección de líquido al que puede instalarse y aplicarse, según la presente invención, el cabezal de inyección de líquido.

Descripción de las realizaciones preferentes

A continuación se describirá la presente invención en detalle mediante las realizaciones preferentes de la invención.

Una tinta según una realización de la presente invención comprende como colorante, un negro de carbón aniónico autodispersante que tiene una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, $1,8 (\mu\text{mol}/\text{m}^2)$ en la superficie del mismo, y una sal específica. Una tinta según otra realización de la presente invención comprende la sal específica y un negro de carbón aniónico autodispersante que tiene una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, $0,45 (\text{mmol}/\text{g})$ en su superficie, y no experimenta ningún cambio sustancial en la viscosidad incluso cuando es almacenado durante un mes en un ambiente de 60°C . Las tintas se preparan generalmente mediante la dispersión o la disolución de estos componentes en un medio acuoso. La estabilidad de la dispersión del negro de carbón autodispersante en las tintas se puede mejorar adicionalmente mediante la selección de negro de carbón autodispersante que tiene como densidad de grupos funcionales en su superficie, tal como se ha descrito anteriormente.

Se describirán en detalle los componentes de las tintas.

Sal

En primer lugar, se describe en detalle la sal específica. La sal es como mínimo una sal seleccionada del grupo que consiste en $(\text{M}^1)_2\text{SO}_4$, $\text{CH}_3\text{COO}(\text{M}^1)$, $\text{Ph-COO}(\text{M}^1)$, $(\text{M}^1)\text{NO}_3$, $(\text{M}^1)\text{Cl}$, $(\text{M}^1)\text{Br}$, $(\text{M}^1)\text{I}$, $(\text{M}^1)_2\text{SO}_3$ y $(\text{M}^1)_2\text{CO}_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo. Entre los ejemplos de metales alcalinos representados por M^1 se incluyen Li, Na, K, Rb y Cs. Entre los ejemplos del amonio orgánico se incluyen metilamonio, dimetilamonio, trimetilamonio, etilamonio, dietilamonio, trietilamonio, trihidroximetilamina, dihidroximetilamina, monohidroximetilamina, monoetanolamonio, dietanolamonio y trietanolamonio. Estos grupos amonios se derivan de sus correspondientes aminas orgánicas.

Las tintas están constituidas de tal manera que dicha sal, tal como se ha descrito anteriormente, provoca que esté contenida en la tinta que contiene un negro de carbón aniónico autodispersante que tiene una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, $1,8 (\mu\text{mol}/\text{m}^2)$ en la superficie del mismo, que se describirá posteriormente, a través de lo cual resulta factible la formación de imágenes de alta calidad, incluso cuando la impresión se lleva a cabo en

un papel que tiene una alta permeabilidad, con el que había sido difícil proporcionar imágenes de alta calidad con las tintas de base acuosa habituales, por ejemplo, en papel liso. Por ejemplo, cuando la impresión se lleva a cabo en papel que tiene una alta permeabilidad con las tintas de base acuosa convencionales, la nitidez de caracteres impresos puede verse perjudicada, o la densidad de imagen puede verse deteriorada en algunos casos. De acuerdo con las tintas, no obstante, estas dificultades quedan resueltas. La razón por la que se consiguen dichos efectos excelentes mencionados no se conoce con certeza, pero los presentes inventores creen que es de la siguiente manera.

Por ejemplo, cuando se inyecta la tinta en la superficie del papel que actúa como medio de impresión mediante un método por chorros de tinta para aplicarla al mismo, tiene lugar rápidamente en la tinta la separación sólido-líquido después de depositarse en la superficie del papel mediante un pigmento de negro de carbón que actúa como un colorante que se dispersa de manera estable en la tinta (se consideran factores causantes de la separación sólido-líquido, la capilaridad, la evaporación del agua, etc.). Por lo tanto, se considera que raramente ocurre el fenómeno anteriormente descrito de que la nitidez o la densidad de imagen se vean perjudicadas. Más específicamente, si la separación sólido-líquido en la tinta tiene lugar lentamente en un medio de impresión, toda la tinta se difunde en el papel utilizado como medio de impresión cuando el papel tiene una alta permeabilidad. En consecuencia, se perjudica la nitidez (calidad de los caracteres) de los caracteres impresos, y a la vez la densidad de imagen disminuye de forma natural, ya que la tinta penetra profundamente en el papel. Sin embargo, cuando la separación sólido-líquido en el medio de impresión tiene lugar de forma rápida, como con la tinta, al colorante le resulta difícil penetrar en el interior del papel, y no tiene lugar una capacidad de penetración tan profunda del colorante en el medio de impresión tal como el papel. Cuando se utiliza la tinta, que rápidamente experimenta una separación sólido-líquido en el medio de impresión, puede obtenerse una imagen de alta calidad que tiene una propiedad de desarrollo del color excelente y que no perjudica a la nitidez y similares, independientemente del tipo de medio de impresión utilizado (en otras palabras, la imagen apenas se ve afectada por factores que dependen del tipo de papel, tal como el grado de permeabilidad) incluso cuando la impresión se lleva a cabo en un papel que tiene una permeabilidad relativamente alta. Además, debido al fenómeno descrito anteriormente, el uso de la tinta también comporta dicho efecto de mejora en la densidad de imagen (densidad de reflexión), en comparación con el uso de una tinta a la que no se le ha añadido aún la sal cuando se utiliza el mismo papel para imprimir.

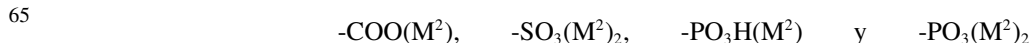
Los presentes inventores creen que el principal factor para la rápida separación sólido-líquido de la tinta reside en la evaporación del agua tras la inyección. Naturalmente, la capilaridad en el papel en el que se aplica la tinta también es un factor causante de la separación sólido-líquido. Sin embargo, los presentes inventores consideran que el principal factor relativo a la tinta que hace que se produzca tan rápidamente la separación sólido-líquido en el medio de impresión reside en la evaporación de agua tras la inyección en base al siguiente hecho. Como resultado de una investigación de los presentes inventores, se ha observado que la tinta experimenta la separación sólido-líquido de manera más rápida en comparación con una tinta que no contiene sal en una superficie limpia de vidrio. Concretamente, este hecho indica certeramente que la tinta experimenta la separación sólido-líquido incluso en un estado en el que no tiene lugar la capilaridad. Por consiguiente, los presentes inventores concluyen que la evaporación del agua tras la inyección es el principal factor causante de la separación sólido-líquido en la tinta.

Además, la tinta tiene otro efecto que, cuando se utiliza para la formación de imágenes en color, puede evitarse de manera eficaz la aparición de sangrado de diferentes colores en los límites entre ellos. Dicho efecto también se considera atribuible a la rápida separación sólido-líquido de la tinta en el medio de impresión. Más específicamente, cuando la separación sólido-líquido de la tinta tiene lugar rápidamente, el disolvente en la tinta se separa inmediatamente del colorante y penetra profundamente en el papel, de manera que la solidificación del colorante tiene lugar rápidamente. Como resultado, incluso cuando las tintas de diferentes colores se inyectan de manera que se solapan entre sí en el papel para la formación de una imagen en color, es difícil que el colorante de una de esas tintas sangre en el lado de la tinta adyacente de diferente color, de manera que se evita de manera eficaz la aparición de sangrado. Además, dado que la tinta utiliza un negro de carbón aniónico autodispersante que contiene una densidad de grupos funcionales específica en su superficie como colorante, se evita que aumente la viscosidad de la tinta durante un almacenamiento de larga duración. Como resultado, la tinta presenta una estabilidad de conservación a largo plazo excelente. Esto se considera que contribuye a conseguir una formación estable de imágenes de alta calidad.

Negro de carbón autodispersante

A continuación se describirá en detalle el negro de carbón aniónico autodispersante contenido como colorante en las tintas. Entre los ejemplos de negro de carbón autodispersante que integran las tintas, según la presente invención, se incluyen negro de carbón cargado aniómicamente a la superficie, de manera que como mínimo un grupo hidrofílico está unido directamente o mediante otro grupo atómico. Cuando se utiliza un negro de carbón que tiene dicha estructura, no es necesario añadir un agente dispersante para dispersar el negro de carbón en una tinta como en las tintas convencionales.

Entre los ejemplos de negro de carbón autodispersante cargado aniómicamente se incluyen aquellos obtenidos mediante unión a la superficie del negro de carbón, por ejemplo, cualquier grupo hidrofílico como los descritos a continuación:



en los cuales M^2 es un átomo de hidrógeno, un metal alcalino, amonio o amonio orgánico.

ES 2 277 812 T3

De todos ellos, el negro de carbón cargado aniónicamente mediante la unión de un grupo hidrofílico, tal como $-\text{COO}(\text{M}^2)$ ó $-\text{SO}_3(\text{M}^2)_2$ a la superficie del mismo puede utilizarse particularmente de forma preferente como colorante para las tintas según la presente invención, ya que su dispersibilidad en las tintas es buena. De entre estos grupos hidrofílicos descritos anteriormente representados por " M^2 ", entre los ejemplos específicos de metal alcalino se incluyen Li, Na, K, Rb, y Ca, y entre los ejemplos específicos de amonio orgánico se incluyen metilamonio, dimetilamonio, trimetilamonio, etilamonio, dietilamonio, trietilamonio, monohidroximetilamina, dihidroximetilamina y trihidroximetilamina.

La tinta que contiene el negro de carbón autodispersante, en el que M^2 es amonio, como colorante puede mejorar más la resistencia al agua de las imágenes impresas formadas a partir de la misma. Por consiguiente, dicho negro de carbón se puede utilizar preferentemente de modo particular desde dicho punto de vista. Esto se considera atribuible al hecho de que cuando una tinta se aplica a un medio de impresión, el amonio se descompone para evaporar el amoniaco, y a continuación el grupo hidrofílico unido a la superficie del negro de carbón se vuelve de tipo H para perder su hidrofiliidad. El negro de carbón autodispersante, en el que M^2 es amonio, puede prepararse de acuerdo con, por ejemplo, un proceso en el que el negro de carbón autodispersante, en el que M^2 es un metal alcalino, se somete a un intercambio iónico para sustituir el amonio por el metal alcalino (M^2), o un proceso en el que se añade un ácido al negro de carbón autodispersante para modificarlo a tipo H, y se añade a continuación hidróxido de amonio para sustituir el amonio por H (M^2).

Como método para preparar el negro de carbón autodispersante aniónicamente cargado, debe mencionarse, por ejemplo, un proceso en el que se somete al negro de carbón a un tratamiento de oxidación con hipoclorito sódico. Mediante este proceso, un grupo $-\text{COONa}$, que es un grupo hidrofílico, puede unirse químicamente a la superficie del negro de carbón.

Dichos diversos grupos hidrofílicos, tal como los descritos anteriormente, pueden unirse directamente a la superficie del negro de carbón. Alternativamente, se pueden unir indirectamente a la superficie del negro de carbón mediante la intervención de otro grupo atómico entre la superficie del negro de carbón y dicho grupo hidrofílico. Entre los ejemplos específicos del grupo atómico se incluyen grupos alquilenos lineales o ramificados que tienen de 1 a 12 átomos de carbono, un grupo fenileno sustituido o no sustituido, y un grupo naftileno sustituido o no sustituido. Entre los ejemplos de grupos sustituyentes en el grupo fenileno y del grupo naftileno se incluyen grupos alquilo lineales o ramificados que tienen de 1 a 6 átomos de carbono. Entre los ejemplos específicos de la combinación del grupo atómico y el grupo hidrofílico se incluyen $-\text{C}_2\text{H}_2-\text{COO}(\text{M}^2)$, $-\text{Ph}-\text{SO}_3(\text{M}^2)_2$ y $-\text{Ph}-\text{COO}(\text{M}^2)$, en los cuales Ph es el grupo fenileno.

En la presente invención, pueden seleccionarse de forma adecuada dos o más tipos de negro de carbón autodispersante entre los negros de carbono autodispersante descritos anteriormente, para ser utilizados como colorante para tinta. La cantidad de negro de carbón autodispersante que se añade en la tinta está preferentemente en el intervalo de 0,1 hasta 15% en peso, preferentemente de forma particular de 1 a 10% en peso en base al peso total de la tinta. Mediante el control de la cantidad de negro de carbón autodispersante dentro de este intervalo, el negro de carbón autodispersante puede mantener un estado satisfactoriamente dispersado en la tinta. Cuando se prepara la tinta según la presente invención, puede añadirse un colorante públicamente conocido como otro colorante en adición al negro de carbón autodispersante con el objetivo de ajustar el tono del color de la tinta.

Entre los diversos tipos de negro de carbón autodispersante descritos anteriormente, en los siguientes grupos hidrofílicos unidos a la superficie del negro de carbón es preferente de forma particular que M^2 sea amonio o amonio orgánico, tal como se ha descrito anteriormente:

$-\text{COO}(\text{M}^2)$, $-\text{SO}_3(\text{M}^2)_2$, $-\text{PO}_3\text{H}(\text{M}^2)$ y $-\text{PO}_3(\text{M}^2)_2$, en los cuales M^2 es un átomo de hidrógeno, un metal alcalino, amonio o amonio orgánico.

La investigación de los presentes inventores ha revelado que la sal utilizada en combinación con el negro de carbón autodispersante en las tintas, según la presente invención, es preferentemente una sal en la que M^1 es idéntica a M^2 entre las siguientes sales:

$(\text{M}^1)_2\text{SO}_4$, $\text{CH}_3\text{COO}(\text{M}^1)$, $\text{Ph}-\text{COO}(\text{M}^1)$, $(\text{M}^1)\text{NO}_3$, $(\text{M}^1)\text{Cl}$, $(\text{M}^1)\text{Br}$, $(\text{M}^1)\text{I}$, $(\text{M}^1)_2\text{SO}_3$ y $(\text{M}^1)_2\text{CO}_3$, en los cuales M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo.

Más específicamente, los presentes inventores han observado en el transcurso de la investigación, a efectos de la adición de una sal a una tinta que comprende negro de carbón autodispersante, que cuando M^2 (contraión) en el grupo hidrofílico del negro de carbón autodispersante se hace que sea idéntico a M^1 , la estabilidad de la tinta se ve particularmente mejorada. La razón por la cual se consigue dicho efecto haciendo que M^1 sea idéntico a M^2 no se conoce claramente. Sin embargo, se considera que dado que no tiene lugar un intercambio de sal entre el contraión en el grupo hidrofílico del negro de carbón autodispersante y la sal de la tinta, la estabilidad de dispersión del negro de carbón autodispersante se mantiene de manera estable.

Cuando ambas M^1 y M^2 son amonio, pueden mejorarse más la resistencia al agua o resistencia de las imágenes impresas resultantes además del efecto de estabilizar las propiedades de la tinta. Cuando se utiliza $\text{Ph}-\text{COO}(\text{NH}_4)$ (benzoato de amonio) como sal que contendrá la tinta en este punto, se puede conseguir un efecto excelente incluso

si se suspende la estabilidad de la reinyección de la tinta desde un orificio en un cabezal de chorros de tinta, tras la impresión con chorros de tinta.

5 Como resultado de una investigación posterior realizada por los presentes inventores, se ha observado que, cuando se utiliza el negro de carbón que tiene una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, $1,8 (\mu\text{mol}/\text{m}^2)$ en la superficie del mismo entre dicho negro de carbón autodispersante cargado aniónicamente, tal como se ha descrito anteriormente, se evita un incremento de la viscosidad de la tinta en almacenamientos a largo plazo, incluso cuando se añade a la tinta la sal descrita anteriormente necesaria para evitar de forma eficaz el sangrado, de manera que se puede proporcionar una tinta con una estabilidad de almacenamiento a largo plazo excelente sin añadir ningún agente dispersante o ayudante de dispersión.

10 Como método para medir la densidad de grupos funcionales en la superficie en este punto, existe, por ejemplo, un método en el que se purifica una dispersión de carbono, se cambian todos los contraiones por iones de sodio, se mide la cantidad de iones de sodio mediante un electrodo de iones de sodio de tipo sonda para convertir una concentración de la dispersión en ppm por sólido. La conversión se realiza suponiendo que el grupo hidrofílico, tal como un grupo carboxílico, está presente en el mismo número de moles que el contraión, es decir, ión sodio. Si la densidad de grupos funcionales en la superficie es demasiado alta en la presente invención, se considera que es difícil que dicho negro de carbón autodispersante forme partículas secundarias en la tinta, y el negro de carbón está presente como partículas primarias en la tinta. Si el negro de carbón autodispersante se presenta como partículas primarias en la tinta, se espera que, en algunos casos, el efecto del incremento de densidad de imagen en un aspecto de la presente invención pueda estar limitado. A efectos de conseguir el mejor efecto, preferentemente, la densidad de los grupos funcionales en la superficie del negro de carbón autodispersante no debería mejorarse hasta el punto en el que el negro de carbón autodispersante no puede formar partículas secundarias en la tinta.

25 Cuando se forma una imagen con la tinta a la que se añade sal tal como se ha descrito anteriormente, la densidad de reflexión (densidad de imagen) se puede incrementar en comparación con el caso en el que se utiliza la tinta a la que no se ha añadido sal aún. Esto es un efecto ventajoso de la presente invención. Según una investigación detallada adicional de los presentes inventores, el efecto de la sal añadida a la tinta según la presente invención se muestra al máximo cuando se utiliza el negro de carbón autodispersante que tiene un diámetro promedio de partículas grande como material colorante. En la figura 12, el eje de abscisas indica un diámetro promedio de partículas del negro de carbón autodispersante como material colorante en una tinta, y el eje de ordenadas indica una densidad óptica (DO) de una imagen obtenida mediante dicha tinta. La figura 12 muestra cómo los cambios en el diámetro promedio de partículas del negro de carbón autodispersante influyen en la densidad de imágenes obtenidas mediante dos tintas que contienen el negro de carbón autodispersante como material colorante, una de las cuales contiene la sal y la otra no contiene la sal. Cuando las DOs de las imágenes obtenidas mediante la tinta (una línea continua, -a-) a la que se ha añadido la sal, y la tinta (una línea continua, -b-) a la que no se ha añadido la sal se comparan entre sí, se entiende que el efecto mejorador de la DO de la tinta a la que se ha añadido la sal se hace más grande a medida que aumenta el diámetro promedio de partículas del negro de carbón autodispersante. En otras palabras, los resultados mostrados en la figura 12 indican que, en algunos casos, simplemente aumentar el diámetro promedio de partículas del negro de carbón puede no estar directamente relacionado con una gran mejora en la DO.

40 La razón por la que dicho fenómeno tiene lugar no es clara. Sin embargo, se considera que una razón reside en que el negro de carbón autodispersante se dispersa de manera estable en la tinta debido al grupo funcional en la superficie del mismo. Concretamente, tal como se ilustra en la figura 13, el negro de carbón autodispersante tiende a reducir la DO cuando aumenta la densidad de grupos funcionales en su superficie. Esto se considera que es atribuible a la mejora de la dispersabilidad del negro de carbón. La propia mejora de la dispersabilidad se prefiere desde el punto de vista de la aplicación del negro de carbón autodispersante a una tinta para impresión por chorros de tinta. Sin embargo, es fácil que dicho negro de carbón penetre en un medio de impresión junto con un disolvente cuando se aplica al medio de impresión como una tinta. En la figura 12, la razón por la que existe una pequeña diferencia entre la DO de la imagen por una tinta que contiene negro de carbón A con un diámetro de partículas promedio prescrito (x_1), y la sal y DO de la imagen por una tinta que contiene negro de carbón B con un diámetro de partículas promedio relativamente mayor (x_2) y que no contiene sal se considera que es debido al hecho de que el negro de carbón B penetra en el medio de impresión, mientras que el negro de carbón A experimenta una separación sólido-líquido rápida en la superficie del medio de impresión por la acción de la sal, y así se consigue la DO sustancialmente igual a la del negro de carbón B aunque su diámetro de partícula es más pequeño que el negro de carbón B.

55 La razón por la que una tinta que contiene negro de carbón B y la sal muestra una DO muy elevada según se ilustra en la figura 12, se considera que es debido al hecho de que se evita de manera eficaz que el negro de carbón penetre en el interior del medio de impresión por la separación rápida sólido-líquido mediante la acción de la sal tal como se ha descrito anteriormente, y el efecto provocado por la utilización del negro de carbón que tiene un diámetro de partícula mayor se muestra al máximo.

60 El efecto de conseguir una DO elevada mediante la utilización del negro de carbón autodispersante que tiene un diámetro de partícula grande y la sal combinados no es un efecto tan crítico que repentinamente pueda tener un diámetro de partícula específico. Sin embargo, cuando se utiliza el negro de carbón que tiene un diámetro de partícula promedio de, como mínimo, 90 nm como el negro de carbón autodispersante, el efecto de la DO mejorada debido a la adición de la sal se reconoce visualmente y claramente. Cuando el diámetro de partícula promedio del negro de carbón aniónico autodispersante en la tinta es pequeño, el efecto de aumentar la densidad de reflexión debido a la adición de

ES 2 277 812 T3

la sal no es muy grande porque la densidad de reflexión del propio negro de carbón es baja. Por otro lado, cuando el diámetro de partícula promedio del negro de carbón aniónico autodispersante es mayor, el efecto de aumentar la densidad de reflexión debido a la adición de la sal está más marcado ya que aumenta la densidad de reflexión del propio negro de carbón. Desde los puntos de vista anteriores, el diámetro de partícula promedio del negro de carbón aniónico autodispersante utilizado en la presente invención es más preferentemente, como mínimo, 90 nm en el que el efecto debido a la adición de la sal se consigue hasta el máximo.

El diámetro de partícula promedio del negro de carbón aniónico autodispersante en la presente invención se define tal como se define a continuación. El diámetro de partícula promedio se expresa como una media acumulativa hallada en base del principio del método de dispersión dinámica de luz. Con el fin de medir este diámetro de partícula promedio, la medición se puede realizar fácilmente mediante la utilización de un aparato comercialmente disponible, por ejemplo, ELS-800 (nombre comercial, fabricado por Ohtsuka Denshi K.K.).

La tinta según la presente invención se dispone como una tinta que tiene propiedades excelentes de manera que la calidad de la imagen no experimenta un gran cambio dependiendo del tipo del medio de impresión utilizado (particularmente, independientemente de la permeabilidad para la tinta del medio de impresión), y se pueden formar de manera estable imágenes de calidad elevada mediante la utilización de negro de carbón aniónico autodispersante que tiene dicho valor específico, tal como se ha descrito anteriormente, para la densidad de grupos funcionales en la superficie del mismo, como colorante y que provoca que dicha sal tal como se ha descrito anteriormente coexista con el mismo. El mecanismo detallado mediante el cual dicha tinta muestra dichas propiedades, tal como se han descrito anteriormente no se ha aclarado hasta la actualidad. Sin embargo, con respecto al valor de K_a determinado mediante el método de Bristow conocido como una medición que indica la capacidad de penetración de una tinta en un medio de impresión, los presentes inventores han observado que la tinta según la presente invención muestra un valor de K_a grande en comparación con una tinta que tiene la misma composición a excepción de la sal añadida. El aumento en el valor de K_a indica que se ha mejorado la capacidad de penetración de la tinta en el medio de impresión. Hasta ahora el sentido común de los técnicos en la materia ha sido que la mejora en la capacidad de penetración de una tinta significa la disminución de la densidad de imagen. Más específicamente, hasta el momento los expertos en la materia han reconocido que el colorante también penetra de manera profunda en un medio de impresión junto con la tinta y, consecuentemente, disminuye la densidad óptica de una imagen formada. Considerando esta apreciación, la tinta según la presente invención, que muestra un valor de K_a grande en comparación con una tinta que tiene la misma composición a excepción de la sal añadida, no dará lugar a la disposición de imágenes con una densidad y calidad elevadas.

Desde el punto de vista sintético de los diversos descubrimientos con respecto a la tinta, se considera que la sal específica contenida en dicha tinta provoca tal acción especial que la separación entre el disolvente y los sólidos en la tinta (separación sólido-líquido) después de aplicarse a un medio de impresión tiene lugar de forma extremadamente rápida. Más específicamente, si la separación sólido-líquido tras la aplicación de la tinta al medio de impresión es lenta, se prevé que la tinta se difunde isotrópicamente en el medio de impresión junto con el material colorante cuando la tinta tiene un valor de K_a grande o el medio de impresión tiene una permeabilidad elevada para la tinta, de manera que se deteriora la nitidez de los caracteres (calidad de caracteres) y, además, la densidad de imagen también disminuye debido a la capacidad de penetración de la tinta hasta el interior profundo del medio de impresión. En la tinta según la presente invención, sin embargo, no se observa dicho fenómeno. Por lo tanto, se considera que la separación sólido-líquido de la tinta tiene lugar rápidamente y, consecuentemente, se pueden formar imágenes de calidad elevada con una densidad de imagen y propiedad de desarrollo del color elevadas a pesar del aumento del valor de K_a de la tinta. La razón por la que el deterioro de la calidad de los caracteres y la disminución de la densidad de imagen casi no tiene lugar en la tinta, según la presente invención, incluso cuando el medio de impresión tiene una permeabilidad comparativamente elevada se considera que es la misma que la descrita anteriormente.

Con respecto a esto, se ofrece una descripción adicional haciendo referencia a las figuras 10A a 10C y las figuras 11A a 11C.

Las figuras 10A a 10C y las figuras 11A a 11C muestran habitualmente y de forma conceptual un estado de separación sólido-líquido que tiene lugar cuando una tinta que contiene la sal específica y una tinta que no contiene dicha sal se han inyectado respectivamente desde un orificio mediante un sistema de impresión por chorros de tinta para aplicarlas a un medio de impresión que tiene una permeabilidad elevada.

Más específicamente, justo después de que las tintas se adhieran al medio de impresión, ambas tintas están en un estado en que las tintas (1001) ó (1101) se han situado en la superficie del medio de impresión independientemente de la adición de la sal, tal como se ilustra en las figuras 10A y 11A. Después de transcurrir el tiempo (T1), la tinta (1001), a la que se ha añadido la sal, experimenta rápidamente una separación sólido-líquido para separar la tinta en una región (1005) que contiene casi todos los componentes sólidos en la tinta y un medio líquido en la tinta, tal como se ilustra en la figura 10B, y una línea de capacidad de penetración (1007) del medio líquido separado avanza hacia el interior de un medio de impresión (1003). Por otro lado, en la tinta (1101), a la que no se ha añadido sal, la tinta penetra en el interior de un medio de impresión (1103) en un estado (1105) que no experimenta una separación sólido-líquido ya que la separación sólido-líquido no tiene lugar en la misma extensión que la tinta a la que se ha añadido la sal, tal como se ilustra en la figura 11B.

Después de transcurrir el tiempo (T2), en la tinta (1001), a la que se ha añadido la sal, la línea de capacidad de penetración (1007) del medio líquido avanza adicionalmente hacia el interior del medio de impresión (1003), mientras que la región (1005) se mantiene tal como permanece en la superficie del medio de impresión y en la proximidad del mismo, tal como se ilustra en la figura 10C. Por otro lado, en la tinta (1101) a la que no se ha añadido la sal, la separación sólido-líquido empieza en este punto del tiempo tal como se ilustra en la figura 11C, y se produce una diferencia entre una línea de capacidad de penetración (1107) de los sólidos en la tinta y una línea de capacidad de penetración (1109) del medio líquido. Sin embargo, una región que contiene sólidos (1111) en la tinta ha alcanzado ya una parte profunda del medio de impresión. Además, los tiempos (T1) y (T2) en la descripción anterior se representan como un patrón para entender conceptualmente la diferencia en la separación sólido-líquido entre la presencia y ausencia de la sal.

Tal como queda claro a partir de la descripción anterior, la separación sólido-líquido en la tinta tiene lugar rápidamente en la superficie del medio de impresión debido a la adición de la sal específica a la tinta. Por lo tanto, la separación sólido-líquido empieza en una fase relativamente temprana después de que la tinta se establezca sobre el medio de impresión, de manera que el pigmento y similares permanecen en la superficie del medio de impresión, y el medio líquido y similares penetran en el interior del medio de impresión. De este modo, se considera que se provocan los efectos descritos anteriormente. Es decir, se considera que la densidad de imagen y la calidad de una imagen formada son difíciles de que queden afectadas por el grado de permeabilidad del medio de impresión, y similares, ya que se añade la sal específica. Entre las sales específicas descritas anteriormente, los benzoatos (por ejemplo, benzoato de amonio, etc.) son compatibles con el negro de carbón autodispersante, tal como se ha descrito anteriormente, más específicamente, son extremadamente excelentes en el efecto de separación sólido-líquido cuando la tinta se aplica a un medio de impresión. Como resultado, la tinta que contiene dicha sal permite la formación de imágenes que tienen una calidad extremadamente excelente en varios medios de impresión.

Otro efecto producido por la adición de la sal en las tintas incluye la mejora en la estabilidad de inyección intermitente de la tinta. La estabilidad de inyección intermitente se evalúa de la siguiente manera. A saber, se presta atención a una tobera predeterminada en un cabezal de impresión. Una vez que se inyecta la tinta desde la tobera, la tobera se deja reposar durante un período de tiempo determinado sin realizar una inyección preliminar de la tinta o succión de la tinta en la tobera y, a continuación, la tinta se inyecta de nuevo desde la tobera. De este modo, la tinta se evalúa en función de si la tinta se inyecta o no de forma normal desde el inicio de la nueva inyección.

Según una investigación realizada por los presentes inventores, se ha hallado que los diversos efectos excelentes mencionados anteriormente se consiguen de manera más eficaz cuando la sal descrita anteriormente está contenida en un intervalo de 0,05 a 10% en peso, particularmente de 0,1 a 5% en peso en base al peso total de la tinta. El contenido del negro de carbón autodispersante contenido como colorante está preferentemente en un intervalo de 0,1 a 15% en peso en base al peso total de la tinta. El contenido de negro de carbón autodispersante y sal en las tintas está controlado dentro de los intervalos respectivos anteriores, en los cuales se pueden conseguir efectos extremadamente excelentes.

Medio

A continuación, se describirá el medio de las tintas. Las tintas comprenden el negro de carbón autodispersante y la sal. Estos componentes están generalmente disueltos o dispersados en un medio acuoso para preparar una tinta basada en agua. Entre los ejemplos del medio acuoso se incluyen agua y disolventes mezclados de agua y disolvente orgánico soluble en agua. En la presente invención, se utiliza preferentemente un disolvente mezclado de agua y disolvente orgánico soluble en agua. Como disolvente orgánico soluble en agua se prefiere particularmente un disolvente que tiene el efecto de evitar el secado de las tintas.

Entre los ejemplos específicos de disolventes orgánicos solubles en agua se incluyen alcoholes alquílicos que tienen de 1 a 4 átomos de carbono, tales como alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol n-propílico, alcohol isopropílico, alcohol n-butílico, alcohol sec-butílico y alcohol tert-butílico; amidas, tales como dimetilformamida y dimetilacetamida; cetonas y alcoholes de cetona, tales como acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona y alcohol diacetona; éteres, tales como tetrahidrofurano y dioxano; polialquilenglicoles, tales como polietilenglicol y polipropilenglicol; polioles, la parte alquileo de los cuales tiene de 2 a 6 átomos de carbono, tales como etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, trietilenglicol, 1,2,6-hexanotriol, tiodiglicol, hexilenglicol y dietilenglicol; acetatos de éter de alquilo inferiores, tales como acetato de monometil éter de polietilenglicol; glicerol; éteres de alquilo inferiores de alcoholes polihídricos, tales como monometil (o monoetil) éter de etilenglicol, metil (o etil) éter de dietilenglicol y monometil (o monoetil) éter de trietilenglicol; y alcoholes polihídricos, tales como trimetilolpropano y trimetiloletano; N-metil-2-pirrolidona; 2-pirrolidona; y 1,3-dimetil-2-imidazolidinona. Los disolventes orgánicos solubles en agua mencionados anteriormente se pueden utilizar de forma individual o en cualquier combinación de los mismos. Con respecto al agua, se desea utilizar el agua desionizada.

No existe una limitación particular en el contenido del disolvente orgánico soluble en agua contenido en las tintas. Sin embargo, está preferentemente en un intervalo del 3 al 50% en peso en base al peso total de la tinta. Por otro lado, el contenido de agua contenida en las tintas está preferentemente en el intervalo del 50 al 95% en peso en base al peso total de la tinta.

Las tintas se pueden utilizar como tintas para utensilios de escritura y particularmente tintas para impresión por chorros de tinta. Entre los métodos de impresión por chorros de tinta se incluyen un método de impresión en el que

ES 2 277 812 T3

se aplica energía mecánica a una tinta para inyectar gotas de la tinta y un método de impresión en el que se aplica energía térmica a una tinta para inyectar gotas de la tinta mediante burbujeo de la tinta. Las tintas son adecuadas para la utilización en estos métodos de impresión.

5 Cuando las tintas se utilizan en la impresión por chorros de tinta, las tintas tienen preferentemente dichas propiedades, ya que se pueden inyectar desde un cabezal de impresión por chorros de tinta. Desde el punto de vista de la inyección desde el cabezal de impresión por chorros de tinta, las tintas se controlan preferentemente para que tengan, como propiedades físicas propias, una viscosidad de 1 a 15 cP, particularmente de 1 a 5 cP y una tensión superficial de 25 mN/m (dyn/cm) o superior, particularmente de 25 a 50 mN/m (dyn/cm).

10 El índice que indica la capacidad de penetración de una tinta en un medio de impresión incluye un valor de Ka determinado por el método de Bristow. Las tintas se preparan preferentemente de manera que este valor de Ka indica un valor especificado. Más específicamente, la cantidad penetrante de tinta V (mL/m² = μm) en un medio de impresión, después de un período de tiempo predeterminado t, desde la inyección de una gota de tinta se expresa en términos de la fórmula de Bristow:

$$V = V_r + K_a(t - t_w)^{1/2}$$

20 suponiendo que la capacidad de penetración de la tinta se expresa mediante una cantidad de tinta V por m², t_w es un tiempo de contacto o humectación y V_r es una cantidad de tinta absorbida.

En la presente invención, directamente después de depositar la gota de tinta en la superficie del medio de impresión, casi toda la tinta se absorbe en irregularidades (partes rugosas de la superficie del medio de impresión) en la superficie y casi ninguna penetra en el interior del medio de impresión. El tiempo durante el cual ocurre esto es el tiempo de contacto o humectación (t_w), y la cantidad de tinta absorbida en las irregularidades durante el tiempo de humectación es V_r. Cuando el tiempo de contacto transcurre después de la deposición de la tinta, la cantidad de tinta que penetra a través del medio de impresión aumenta en proporción a una potencia de una mitad (1/2) del tiempo transcurrido que supera el tiempo de contacto, es decir, (t - t_w). K_a es un factor de proporcionalidad de este incremento y representa un valor de acuerdo con la velocidad de capacidad de penetración. El valor de K_a se puede determinar mediante un comprobador de la penetración dinámica (por ejemplo, Dynamic Penetrability Tester S, nombre comercial, fabricado por Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) para líquido basado en el método Bristow.

35 Desde el punto de vista de mejorar adicionalmente la calidad de las imágenes impresas, se prefiere que las tintas se preparen de manera que este valor de K_a sea inferior a 1,5. Es más preferente que las tintas se preparen de manera que el valor de K_a no sea inferior a 0,2, pero inferior a 1,5. Es decir, cuando el valor de K_a es inferior a 1,5, la tinta experimenta la separación sólido-líquido en una etapa más temprana de la capacidad de penetración de la tinta en un medio de impresión, de manera que se puede formar una imagen de calidad elevada con un enfoque extremadamente pequeño.

40 El valor de K_a del método de Bristow es un valor medido utilizando, como medio de impresión, papel liso (por ejemplo, papel PB utilizado para fotocopiadoras e impresoras de papel (impresoras láser), que utilizan un sistema electrofotográfico fabricado por Canon Inc., e impresoras que utilizan un sistema de impresión por chorros de tinta, y papel PPC que es papel para fotocopiadoras que utilizan un sistema electrofotográfico). Como medio ambiente de medición, se presumen medios ambientes de oficina habituales, por ejemplo, temperatura de 20 a 25°C y humedad de 40 a 60%.

Entre los ejemplos de composiciones preferentes de medios acuosos mediante los cuales se pueden transmitir dichas propiedades, descritas anteriormente, a las tintas según la presente invención, se incluyen aquellas que comprenden glicerol, trimetilolpropano, tioglicol, etilenglicol, dietilenglicol, isopropilalcohol y alcohol de acetileno entre los mencionados anteriormente. En particular, cuando el valor de K_a se controla para que sea inferior a 1,5 tal como se ha descrito anteriormente, se puede añadir un tensoactivo preferentemente en las cantidades prescritas respectivas, tal como un aducto de óxido de etileno de acetilenglicol ("Acetilanol", nombre comercial, producto de Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd.), un disolvente penetrable y similares.

55 A efectos de proporcionar una tinta que tenga las propiedades físicas deseadas, se puede añadir a la tinta, según sea necesario, un tensoactivo, un agente antiespumante, un antiséptico, un agente impermeabilizante de moho, un ajustador de pH, un antioxidante y similares, además de los componentes descritos anteriormente. Además, también se puede añadir un colorante soluble en agua disponible comercialmente con el objetivo de ajustar el tono de color de la tinta.

Conjunto de tintas

65 A continuación se describe el conjunto de tintas según la presente invención. El conjunto de tintas comprende combinadas la tinta (tinta negra) según la presente invención que tiene la constitución descrita anteriormente y una tinta de color de base acuosa que comprende, como mínimo, un material colorante seleccionado entre materiales colorantes para cian, magenta, amarillo, rojo, verde y azul. Más específicamente, el conjunto de tintas según la presente invención se pueden disponer como un conjunto de tintas utilizables, de forma adecuada, en la formación de imágenes

ES 2 277 812 T3

en color mediante la combinación de la tinta negra según la presente invención, como mínimo con una tinta de color seleccionada entre una tinta de color que comprende un material colorante para amarillo, una tinta de color que comprende un material colorante para magenta, una tinta de color que comprende un material colorante para cian, una tinta de color que comprende un material colorante para rojo, una tinta de color que comprende un material colorante para azul y una tinta de color que comprende un material colorante para verde. Cuando dicho conjunto de tintas se utiliza para realizar una impresión tal que una parte de la imagen en negro y una parte de la imagen en color se juntan entre sí, se puede evitar de forma extremadamente efectiva que tenga lugar un sangrado de colores en los límites entre una imagen formada por la tinta que comprende negro de carbón según la presente invención y una imagen formada por la tinta que comprende otro material colorante.

La razón por la que dicho conjunto de tintas puede evitar de forma eficaz el sangrado de colores no se conoce de manera clara. Sin embargo, se considera que la velocidad de separación sólido-líquido de la tinta en la superficie del medio de impresión influye en ello. La separación sólido-líquido después de depositar la tinta negra en un medio de impresión como el efecto que surge al provocar que el negro de carbón autodispersante coexista con la sal en la tinta negra de la presente invención, y la posterior solidificación del material colorante tiene lugar rápidamente, de manera que es difícil que la tinta negra sangre en la parte de la tinta de color en la parte limítrofe en la imagen en color.

Como colorante utilizado en la preparación de una tinta de color cuando se prepara un conjunto de tintas mediante su combinación con la tinta según la presente invención, se pueden utilizar dichos colorantes y pigmentos conocidos tal como se menciona a continuación. El contenido del colorante contenido en otras tintas está preferentemente en un intervalo de 0,1 a 15% en peso, particularmente, de un 1 a un 10% en peso en base al peso total de tinta.

Como colorantes contenidos en otras tintas, se pueden utilizar colorantes habitualmente conocidos, por ejemplo, colorantes ácidos, colorantes reactivos, colorantes directos, colores de alimentos, etc. Como colorantes aniónicos, se pueden utilizar hasta ahora la mayoría de ambos colorantes ya conocidos y nuevos sintetizados, ya que pueden proporcionar imágenes que tienen un tono de color y densidad adecuados cuando se forman de esta manera las imágenes. Algunos de ellos también se pueden utilizar en combinación.

Como ejemplos específicos de los colorantes aniónicos utilizables en otras tintas, se pueden mencionar los siguientes colorantes:

Material colorante para amarillo

C.I. Amarillo Directo 8, 11, 12, 27, 28, 33, 39, 44, 50, 58, 85, 86, 87, 88, 89, 98, 100, 110 y 132;

C.I. Amarillo Ácido 1, 3, 7, 11, 17, 23, 25, 29, 36, 38, 40, 42, 44, 76, 98 y 99;

C.I. Amarillo Reactivo 2, 3, 17, 25, 37 y 42; y

C.I. Amarillo de Alimento 3.

Material colorante para rojo

C.I. Rojo Directo 2, 4, 9, 11, 20, 23, 24, 31, 39, 46, 62, 75, 79, 80, 83, 89, 95, 197, 201, 218, 220, 224, 225, 226, 227, 228, 229 y 230;

C.I. Rojo Ácido 6, 8, 9, 13, 14, 18, 26, 27, 32, 35, 42, 51, 52, 80, 83, 87, 89, 92, 106, 114, 115, 133, 134, 145, 158, 198, 249, 265 y 289;

C.I. Rojo Reactivo 7, 12, 13, 15, 17, 20, 23, 24, 31, 42, 45, 46 y 59; y

C.I. Rojo de Alimento 87, 92 y 94.

Material colorante para azul

C.I. Azul Directo 1, 15, 22, 25, 41, 76, 77, 80, 86, 90, 98, 106, 108, 120, 158, 163, 168, 199 y 226;

C.I. Azul Ácido 1, 7, 9, 15, 22, 23, 25, 29, 40, 43, 59, 62, 74, 78, 80, 90, 100, 102, 104, 117, 127, 138, 158 y 161;

y

C.I. Azul Reactivo 4, 5, 7, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 26, 27, 29, 32, 38, 40, 44 y 100.

ES 2 277 812 T3

Material colorante para negro

C.I. Negro Directo 17, 19, 22, 31, 32, 51, 62, 71, 74, 112, 113, 154, 168 y 195;

5 C.I. Negro Ácido 2, 48, 51, 52, 110, 115 y 156; y

C.I. Negro de Alimento 1 y 2.

10 Entre los ejemplos de disolventes o medios de dispersión utilizados en la preparación de las tintas de colores se incluyen agua y disolventes mezclados de agua y un disolvente orgánico soluble en agua. Como disolvente orgánico soluble en agua, se pueden utilizar los mismos disolventes que los utilizados en las tintas según la presente invención. Cuando se aplican dichas tintas de colores a un medio de impresión mediante un método de impresión por chorros de tinta (por ejemplo, método de chorros de tinta por burbujas), se prefiere que las tintas de colores estén controladas para que tengan la viscosidad y la tensión superficial deseadas anteriores, con el fin de que las tintas de colores muestren 15 unas propiedades excelentes de inyección de tinta para impresión por chorros de tinta como en las tintas de la presente invención.

20 El contenido del disolvente orgánico soluble en agua en cada una de las tintas de colores se puede seleccionar de forma adecuada de manera que dicha tinta tenga propiedades excelentes de inyección de tinta para impresión por chorros de tinta y el tono de color y la densidad deseadas cuando se utiliza, por ejemplo, en la impresión por chorros de tinta. Por ejemplo, como patrón, está preferentemente en un intervalo del 3 al 50% en peso en base al peso total de la tinta. La cantidad de agua contenida en la tinta está preferentemente en un intervalo del 50 al 95% en peso en base al peso total de la tinta.

25 Con respecto a las tintas de colores, se prefiere que las tintas respectivas se preparen de manera que el valor de K_a determinado mediante el método de Bristow conocido como una medición que indica la capacidad de penetración de una tinta en un medio de impresión sea, por ejemplo, como mínimo 5, ya que se pueden formar imágenes de calidad más elevada en un medio de impresión cuando se utilizan en combinación con la tinta negra según la presente invención. Más específicamente, dado que una tinta que tiene dicho valor de K_a tiene una capacidad de penetración 30 elevada en un medio de impresión, la aparición del sangrado de colores entre las imágenes adyacentes se puede evitar incluso cuando las imágenes de, como mínimo, dos colores seleccionados entre, por ejemplo, amarillo, magenta y cian se forman de manera continua. Además, incluso cuando estas tintas se inyectan para que se solapen entre sí para formar una imagen de un color secundario, la aparición del sangrado de colores entre las imágenes adyacentes de colores diferentes se puede mitigar de forma eficaz, ya que la capacidad de penetración de estas tintas es elevada. Como método para ajustar el valor de K_a de las tintas de colores hasta dicho valor, se puede aplicar el método habitualmente conocido, tal como la adición de un tensoactivo a la tinta, o la adición de un disolvente penetrable, tal como glicol éter. No es necesario decir que la cantidad de estos materiales añadidos se pueden controlar de forma adecuada en un buen equilibrio con el valor de K_a .

40 A continuación se describirán las técnicas de impresión por chorros de tinta en las que la tinta o el conjunto de tintas según la presente invención se puede utilizar de forma adecuada. Una construcción a título de ejemplo de un cabezal, que es la parte principal de un aparato de impresión por chorros de tinta que hace un buen uso de la energía térmica en la inyección de la tinta, se muestra en las figuras 1 y 2.

45 La figura 1 es una vista en sección transversal de un cabezal (13), tomada a lo largo de la trayectoria de flujo de la tinta, y la figura 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea (2-2) en la figura 1. El cabezal (13) está formado por la unión de una placa de vidrio, cerámica, silicio o plástico o similar con una trayectoria de flujo (tobera) (14) a través de la cual pasa la tinta a un sustrato de calentamiento (15). El sustrato de calentamiento (15) está compuesto de una capa protectora (16) fabricada de óxido de silicio, nitruro de silicio, carburo de silicio o similares, 50 electrodos (17-1) y (17-2) formados de aluminio, oro, aleación aluminio-cobre o similares, una capa resistente al calor (18) formada de un material de punto de fusión elevado, tal como HfB_2 , TaN o TaAl, una capa acumuladora de calor (19) formada de óxido de silicio, óxido de aluminio o similares, y un sustrato (20) fabricado de silicio, aluminio, nitruro de aluminio o similares que tiene una buena propiedad de radiación de calor.

55 A continuación, tras la aplicación de impulsos de señales eléctricas a los electrodos (17-1) y (17-2) del cabezal (13), el sustrato de calentamiento (15) genera rápidamente calor en la región mostrada por "n" para formar una burbuja en una tinta (21) que está en contacto con esta región. Se proyecta un menisco (23) de la tinta por la presión producida de esta manera, y la tinta (21) se inyecta desde una abertura de inyección (22) como gotas de tinta (24) a través de la tobera (14) del cabezal (13) hacia un medio de impresión (25).

60 La figura 3 ilustra una representación de un cabezal múltiple compuesto de un conjunto de una serie de cabezales tal como se muestra en la figura 1. El cabezal múltiple está formado por una unión estrecha de una placa de vidrio (27) con una serie de ranuras (26) a un cabezal de calentamiento (28) similar al descrito en la figura 1.

65 La figura 4 ilustra un ejemplo de un aparato de impresión por chorros de tinta en el que se ha incorporado dicho cabezal (13) tal como se ha descrito anteriormente. En la figura 4, el número de referencia (61) designa una cuchilla que actúa como un elemento de limpieza, un extremo del cual es un extremo estacionario sostenido por un elemento se

ES 2 277 812 T3

agarre de la cuchilla para formar un voladizo. La cuchilla (61) está dispuesta en una posición adyacente a una región en la que actúa un cabezal de impresión (65), y en esta realización, se sostiene de forma que sobresale en la trayectoria a través de la que se mueve el cabezal de impresión (65).

5 El número de referencia (62) indica una caperuza para la cara de las aberturas de inyección del cabezal de impresión (65), que está dispuesta en una posición inicial adyacente a la cuchilla (61), y está construida de manera que se mueve en una dirección perpendicular a la dirección en la que se mueve el cabezal de impresión (65), y está en contacto con la cara de las aberturas de inyección para taparlas. El número de referencia (63) indica un elemento de absorción de tinta dispuesto de forma adjunta a la cuchilla (61) y, de forma similar a la cuchilla (61), se sostiene de forma que sobresale
10 en la trayectoria a través de la que se mueve el cabezal de impresión (65). La cuchilla (61), la caperuza (62) y el elemento de absorción de tinta (63) mencionados anteriormente constituyen una parte de recuperación de la inyección (64), en la que la cuchilla (61) y el elemento de absorción de tinta (63) eliminan agua, polvo y/o similar de la cara de las aberturas de inyección de tinta.

15 El cabezal de impresión (65) tiene un medio de generación de energía para la inyección y se utiliza para inyectar la tinta a un conjunto de medios de impresión en una relación opuesta a la cara de abertura a la inyección, dispuesta con las aberturas de inyección para realizar la impresión. El número de referencia (66) indica un carro sobre el que se monta el cabezal de impresión (65) de manera que el cabezal de impresión (65) se pueda mover. El carro (66) está interbloqueado de forma deslizante con un eje de guía (67) y está conectado (no mostrado) en su parte a una correa
20 (69) accionada por un motor (68). De este modo, el carro (66) se puede mover a lo largo del eje de guía (67) y, por lo tanto, el cabezal de impresión (65) se puede mover desde una región de impresión a una región adyacente a la misma. Los números de referencia (51) y (52) indican un parte de alimentación de papel desde la que se inserta el medio de impresión, y los rodillos de alimentación accionados por un motor (no mostrado), respectivamente.

25 Con dicha construcción, el medio de impresión se alimenta a la posición opuesta a la cara de abertura de inyección del cabezal de impresión (65) y se descarga desde una sección de descarga dispuesta con los rodillos de descarga (53) con el progreso de impresión. En la construcción anterior, la caperuza (62) en la parte de recuperación de la inyección (64) se retira de la trayectoria del movimiento del cabezal de impresión (65) cuando el cabezal de impresión (65) vuelve a su posición inicial después de finalizar la impresión, y la cuchilla (61) permanece sobresaliente en la
30 trayectoria del movimiento. Como resultado, se limpia la cara de abertura de inyección del cabezal de impresión (65).

Cuando la caperuza (62) entra en contacto con la cara de abertura de inyección del cabezal de impresión (65) para taparla, la caperuza (62) se mueve para sobresalir en la trayectoria del movimiento del cabezal de impresión (65). Cuando el cabezal de impresión (65) se mueve desde su posición inicial a la posición en la que se inicia la impresión,
35 la caperuza (62) y la cuchilla (61) están en las mismas posiciones que las posiciones para la limpieza tal como se ha descrito anteriormente. Como resultado, la cara de abertura de inyección del cabezal de impresión (65) también se limpia en el momento de este movimiento.

El movimiento anterior del cabezal de impresión (65) a su posición inicial no se realiza sólo cuando se completa la
40 impresión o el cabezal de impresión (65) se recupera para la inyección, sino también cuando el cabezal de impresión (65) se mueve entre las regiones de impresión con el objetivo de imprimir, durante lo cual se mueve a la posición inicial adyacente a cada región de impresión en intervalos determinados, cuando la cara de abertura de inyección se limpia de acuerdo con este movimiento.

45 La figura 5 ilustra un cartucho de tinta a título de ejemplo (45), en el que la tinta a alimentar está contenida en un cabezal de impresión a través de un elemento para alimentar la tinta, por ejemplo, un tubo. En la presente figura, el número de referencia (40) designa una parte de contenedor de tinta que contiene la tinta para alimentar, tal como se ejemplifica por una bolsa para la tinta. Un extremo del mismo está dispuesto con un tapón (42) fabricado de goma. Se puede insertar una aguja (no mostrada) en este tapón (42), de manera que se puede suministrar al cabezal la tinta en la
50 bolsa (40) para la tinta. El número de referencia (44) indica un elemento de absorción para recibir una tinta residual. Se prefiere que la parte contenedora de tinta (40) esté formada de una poliolefina, en particular, polietileno, en su superficie con la que la tinta entra en contacto.

El aparato de impresión por chorros de tinta, en el que la tinta o el conjunto de tintas según la presente invención
55 se puede utilizar de forma adecuada, no se limita al aparato tal como se ha descrito anteriormente en el que el cabezal y el cartucho están dispuestos de manera separada. También se puede utilizar preferentemente un dispositivo en el que estos elementos están formados de manera integral, tal como se muestra en la figura 6. En la figura 6, el número de referencia (70) designa una unidad de impresión, en el interior de la cual se encuentra una parte contenedora de tinta que contiene una tinta, por ejemplo, un elemento de absorción de tinta. La unidad de impresión (70) se construye de
60 manera que la tinta en dicho elemento de absorción de tinta se inyecta en forma de gotas de tinta a través de un cabezal (71) que tiene una serie de orificios. En la presente invención, se utiliza preferentemente poliuretano como material para el elemento de absorción de tinta.

La parte contenedora de tinta se puede construir sin utilizar el elemento de absorción de tinta mediante una bolsa
65 para la tinta en el interior de la cual se dispone un muelle o similar. El número de referencia (72) indica un paso de aire para comunicar el interior de la unidad de impresión (70) con la atmósfera. Esta unidad de impresión (70) se utiliza en lugar del cabezal de impresión (65) mostrado en la figura 4, y se instala de forma desmontable en el carro (66).

Como forma de aparato de impresión por chorros de tinta que hace un buen uso de la energía mecánica, se puede mencionar un cabezal de impresión por chorros de tinta de tipo bajo demanda, que comprende un sustrato que forma una tobera que tiene un conjunto de toberas, un dispositivo de generación de presión compuesto de un material piezoeléctrico y un material eléctricamente conductor dispuesto en una relación opuesta a las toberas, y un relleno de tinta alrededor de los dispositivos de generación de presión, en los que los dispositivos de generación de presión se desplazan por el voltaje aplicado a las gotas de inyección de la tinta desde las toberas. Un ejemplo de construcción de un cabezal de impresión, que es un componente principal de dicho aparato de impresión, se muestra en la figura 7.

El cabezal está compuesto de una trayectoria de flujo de tinta (80) que comunica con una cámara de tinta (no mostrada), una placa de orificios (81) a través de la cual se inyectan las gotas de tinta que tienen un volumen deseado, una placa de vibración (82) para aplicar directamente una presión a la tinta, un elemento piezoeléctrico (83) unido a la placa de vibración (82) y que experimenta un desplazamiento de acuerdo con una señal eléctrica, y un sustrato (84) adaptado para soportar y fijar la placa de orificios (81), la placa de vibración (82) y similares en el mismo.

En la figura 7, la trayectoria de flujo de tinta (80) está formada por una resina fotosensible o similar. La placa de orificios (81) está fabricada de un metal, tal como acero inoxidable o níquel, y está dispuesta con una abertura de inyección (85) que está formada mediante electroconformación, perforación mediante un trabajo de presión, o similares. La placa de vibración (82) está formada por una película de un metal, tal como acero inoxidable, níquel o titanio y una película de resina de módulo elevado o similares. El elemento piezoeléctrico (83) está fabricado de un material dieléctrico, tal como titanato de bario o PZT.

El cabezal de impresión con la construcción anterior se hace funcionar de manera que el voltaje en forma de impulsos se aplica al elemento piezoeléctrico (83) para generar un esfuerzo de tracción, la placa de vibración (82) unida al elemento piezoeléctrico (83) se deforma por la energía de la tensión, y la tinta en la trayectoria de flujo de tinta (80) se presuriza de esta manera de forma perpendicular para inyectar las gotas de tinta (no mostradas) desde la abertura de inyección (85) de la placa de orificios (81), realizando de esta manera la impresión. Dicho cabezal de impresión se utiliza incorporándola a un aparato de impresión por chorros de tinta similar al mostrado en la figura 4. La operación de los detalles del aparato de impresión por chorros de tinta se puede realizar de la misma manera que se ha descrito anteriormente.

Cuando se utiliza un conjunto de tintas según la presente invención para imprimir imágenes en colores, por ejemplo, se puede utilizar un aparato de impresión en el que, por ejemplo, los cabezales de impresión, cada uno de ellos ilustrado en la figura 3, se disponen sobre un carro. Una realización del mismo se muestra en la figura 9. Los números de referencia (91), (92), (93) y (94) indican unidades de impresión para inyectar tintas de colores amarillo, magenta, cian y negro, respectivamente. Las unidades de impresión se disponen en un carro del aparato de impresión descrito anteriormente y sirven para inyectar las tintas de colores respectivas, según las señales de impresión.

La figura 9 muestra el caso en el que se han utilizado los cuatro cabezales de impresión. Sin embargo, la presente invención no se limita al mismo. Por ejemplo, los cartuchos de tinta (86) a (89) que contienen respectivamente las cuatro tintas de colores anteriores se fijan en un cabezal de impresión (90) en el que las vías de flujo de tinta están formadas de forma separada, de manera que las tintas de colores alimentadas desde los cartuchos de tinta (86) a (89) se pueden inyectar de forma separada por un cabezal de impresión, tal como se muestra en la figura 8, realizando de esta manera la impresión.

A continuación se describirán otros ejemplos específicos del aparato de impresión y los cabezales de impresión utilizados preferentemente en la presente invención. La figura 14 es una vista, en perspectiva, esquemática, que muestra las partes principales de un cabezal de inyección de líquido de un sistema de inyección en el que una burbuja se comunica con el aire tras la inyección, y un ejemplo de impresora por chorros de tinta como aparato de inyección de líquido que utiliza este cabezal.

En la figura 14, la impresora por chorros de tinta comprende un dispositivo de transporte (1030) para transportar intermitentemente papel (1028) como un medio de impresión dispuesto a lo largo de la dirección longitudinal en una carcasa (1008) en una dirección mostrada por una flecha (P) en la figura 14, una parte de impresión (1010) que se desplaza recíprocamente en una dirección sustancialmente paralela a una dirección (S) sustancialmente perpendicular a la dirección de transporte (P) del papel (1028) por el dispositivo de transporte (1030), y una parte de accionamiento (1006) como medio de accionamiento para mover recíprocamente la parte de impresión (1010).

La parte de accionamiento (1006) comprende una correa (1016) enrollada alrededor de poleas (1026a) y (1026b), dispuestas respectivamente en ejes rotatorios situados de forma opuesta en un intervalo determinado y un motor (1018) para impulsar la correa (1016) unida a un elemento de transporte (1010a) de la parte de impresión (1010) dispuesta sustancialmente en paralelo con las unidades de rodillos (1022a) y (1022b) en direcciones de avance y retroceso.

Cuando el motor (1018) actúa para hacer girar la correa (1016) en una dirección mostrada por una flecha (R) en la figura 14, el elemento de transporte (1010a) de la parte de impresión (1010) se mueve mediante el movimiento prescrito en la dirección mostrada por la flecha (S) en la figura 14. Cuando el motor (1018) actúa para hacer girar la correa (1016) en una dirección inversa a la dirección mostrada por una flecha (R) en la figura 14, el elemento de transporte (1010a) de la parte de impresión (1010) se mueve mediante el movimiento prescrito en una dirección inversa a la dirección mostrada por la flecha (S) en la figura 14. En un extremo de la parte de accionamiento (1006), se dispone

ES 2 277 812 T3

una unidad de recuperación (1026) para realizar un tratamiento de inyección-recuperación para la parte de impresión (1010), en oposición a un conjunto de aberturas de inyección de tinta de la parte de impresión (1010) en la posición inicial del elemento de transporte (1010a).

5 En la parte de impresión (1010), los cartuchos de chorros de tinta (a continuación, a los que se hace referencia también simplemente, en algunos casos, como “cartuchos”) (1012Y), (1012M), (1012C) y (1012B) para los respectivos colores, por ejemplo, amarillo, magenta, cian y negro, se montan por separado en un elemento de transporte (1010a).

10 La figura 15 ilustra un cartucho de chorros de tinta, a título de ejemplo, capaz de montarse en el aparato de impresión por chorros de tinta. El cartucho (1012) en esta realización es de un tipo de serie, y su parte principal está construida por un cabezal de impresión por chorros de tinta (100) y un depósito de líquido (1002) para contener un líquido, tal como una tinta.

15 En el cabezal de impresión por chorros de tinta (100), se disponen un gran número de aberturas de inyección (832) para inyectar el líquido, y el líquido, tal como una tinta, se dirige a una cámara de líquido común (ver figura 16) en el cabezal de inyección de líquido (100) a través de un paso de alimentación de líquido (no mostrado) desde el depósito de líquido (1002). El cartucho (1012) está construido de manera que el cabezal de impresión por chorros de tinta (100) y el depósito de líquido (1002) están formados de manera integral, y el líquido se puede suministrar al interior del depósito de líquido (1002) según se necesite. Sin embargo, también se puede adoptar una estructura en la que el
20 depósito de líquido (1002) se une de forma reemplazable a este cabezal de inyección de líquido (100).

A continuación, se describirá en detalle un ejemplo específico del cabezal de inyección de líquido, descrito anteriormente, capaz de montarse en la impresora por chorros de tinta de dicha construcción.

25 La figura 16 es una vista, en perspectiva, esquemática, que muestra habitualmente las partes principales de un cabezal de inyección de líquido que muestra la forma básica de la presente invención, y las figuras 17 a 20 son vistas frontales que muestran la forma de las aberturas de inyección del cabezal de líquido, mostrado en la figura 16. Se omiten el cableado eléctrico y similares para activar los convertidores electrotérmicos.

30 En el cabezal de inyección de líquido según la presente invención, se utiliza un sustrato (934) compuesto de vidrio, cerámica, plástico o metal, tal como se ilustra en, por ejemplo, la figura 16. El material de dicho sustrato no es esencial para la presente invención y no es particularmente limitativo siempre que funcione como una parte del elemento que forma la trayectoria de flujo y como soporte para un elemento de generación de energía para la inyección de tinta y una capa de material para formar una trayectoria de flujo de líquido y aberturas de inyección que se describirán
35 posteriormente. Por lo tanto, en esta realización, la descripción se ofrece en el caso de que se use un sustrato de Si (oblea). Las aberturas de inyección se pueden formar de acuerdo no sólo con un proceso de formación por rayo láser, sino también, por ejemplo, un proceso en el que se utiliza una resina fotosensible como placa de orificios (placa de abertura de inyección) (935), que se describirá posteriormente, para formar aberturas mediante un dispositivo de exposición, tal como un MPA (alineador de proyección en espejo).

40 En la figura 16, el número de referencia (934) indica un sustrato equipado con convertidores electrotérmicos (a continuación se hace referencia también en algunos casos como “calentador”) (931) y una abertura de alimentación de tinta (933) formada por una larga abertura pasante con ranuras como cámara de líquido habitual. Los calentadores (931), que son medios de generación de energía térmica, se disponen en forma de zigzag en una fila en ambas caras de la abertura de alimentación de tinta (933) a lo largo de la dirección longitudinal de la misma con un intervalo de, por ejemplo, 300 dpi entre los convertidores electrotérmicos. Las paredes de los pasos de tinta (936) para formar las
45 vías de flujo de tinta se disponen en el sustrato (934). Además, se dispone una placa de abertura de inyección (935) equipada con las aberturas de inyección (832) en las paredes de paso de tinta (936).

50 En la figura 16, las paredes de paso de tinta (936) y la placa de abertura de inyección (935) se ilustran como elementos separados. Sin embargo, las paredes de paso de tinta (936) se pueden formar en el sustrato (934) mediante un método, tal como un recubrimiento por giro, formando de esta manera las paredes de paso de tinta (936) y la placa de abertura de inyección (935) como el mismo elemento, al mismo tiempo. En esta realización, el lado de la cara de
55 abertura de inyección (superficie superior) (935a) se somete a un tratamiento repelente de agua.

En esta realización, se utiliza un cabezal de tipo de serie para realizar la impresión, por ejemplo, a 1.200 dpi, en la que la impresión se realiza mientras el cabezal explora en la dirección mostrada por la flecha (S) en la figura 14. La frecuencia de impulsión es de 10 kHz y la inyección de realiza en el intervalo de tiempo más corto de 100 μ s en una
60 abertura de inyección.

Como ejemplo de las dimensiones del cabezal, una pared de partición (936a) para aislar toberas adyacentes entre sí, desde el punto de vista de la separación de fluidos, tiene una anchura de 14 μ m tal como se ilustra en, por ejemplo, la figura 17. Tal como se ilustra en la figura 20, una cámara de burbujeo (1337) formada por las paredes (936) para la trayectoria de flujo de tinta tiene N_1 (anchura de la cámara de burbujeo) de 33 μ m y N_2 (longitud de la cámara de burbujeo) de 35 μ m. El tamaño del calentador (931) es 30 μ m, el valor de la resistencia del calentador es 53 Ω y el voltaje de accionamiento es 10,3 V. Se puede utilizar un cabezal en el que las alturas de la pared de paso de tinta (936) y la pared de partición (936a) son de 12 μ m, y el grosor de la placa de abertura de inyección es de 11 μ m.
65

ES 2 277 812 T3

En la sección de una parte de abertura de inyección (940) dispuesta en la placa de abertura de inyección que incluye las aberturas de inyección (832), la sección tomada a lo largo de una dirección que se cruza con la dirección de inyección de tinta (dirección de grosor de la placa de orificios -935-) está sustancialmente en forma de estrella que está generalmente constituida por 6 partes proyectadas (832a), cada una con una esquina en un ángulo obtuso y 6 partes huecas (832b), cada una con una esquina en un ángulo agudo, dispuestas alternativamente entre estas partes proyectadas (832a). Más específicamente, se forman 6 ranuras en la dirección del grosor (dirección de inyección de líquido) de la placa de orificios mostrada en la figura 16, en la que la parte hueca (832b) distante localmente del centro O de la abertura de inyección se fija como la parte superior de la misma y la parte proyectada (832a) localmente próxima del centro O de la abertura de inyección se fija como una base (véase -1141a- en la figura 21, en cuanto a la posición de la ranura).

En esta realización, con la parte de abertura de inyección (940), por ejemplo, una sección tomada a lo largo de la dirección que se cruza con la dirección del grosor de la misma está formada de manera que se combinan entre sí 2 triángulos equiláteros que tienen lados de $27\ \mu\text{m}$ en un estado en el que uno de ellos se ha girado 60 grados. T_1 mostrado en la figura 18 es de $8\ \mu\text{m}$. Los ángulos de las partes proyectadas (832a) son todos de 120 grados, mientras que los ángulos de las partes rebajadas (832b) son todos de 60 grados.

Por consiguiente, el centro O de la abertura de inyección consiste en el centro de gravedad de un polígono formado mediante la conexión de los centros (centro (centro de gravedad) de una figura formada mediante la conexión de la parte superior de la ranura y las dos bases adyacentes a la parte superior) de las ranuras adyacentes entre sí. El área de abertura de la abertura de inyección (832) en esta realización es de $400\ \mu\text{m}^2$, y el área de abertura (área de la figura formada mediante la conexión de la parte superior de la ranura y dos bases adyacentes a la parte superior) de la ranura es aproximadamente de $33\ \mu\text{m}^2$ por ranura.

La figura 19 es un dibujo típico que muestra un estado en el que una tinta se ha acoplado a la parte de abertura de inyección mostrada en la figura 18.

A continuación se describirá una operación de inyección de un líquido mediante el cabezal de impresión por chorros de tinta de la construcción descrita anteriormente, con referencia a las figuras 21 a 28.

Las figuras 21 a 28 son vistas en sección transversal para ilustrar la operación de inyección de un líquido mediante el cabezal de inyección de líquido mostrado en las figuras 16 a 20 y son vistas en sección transversal de la cámara de burbujeo (1337) mostrada en la figura 20, tomada a lo largo de la línea (X-X). En esta sección, un extremo de la parte de abertura de inyección (940) en la dirección del grosor de la placa de orificios es la parte superior (1141a) de una ranura (1141).

La figura 21 ilustra un estado en el que se ha formado una burbuja similar a una película en el calentador, y las figuras 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28 ilustran estados después de aproximadamente $1\ \mu\text{s}$ desde el estado en la figura 21, después de aproximadamente $2\ \mu\text{s}$ desde el estado en la figura 21, después de aproximadamente $3\ \mu\text{s}$ desde el estado en la figura 21, después de aproximadamente $4\ \mu\text{s}$ desde el estado en la figura 21, después de aproximadamente $5\ \mu\text{s}$ desde el estado en la figura 21, después de aproximadamente $6\ \mu\text{s}$ desde el estado en la figura 21 y después de aproximadamente $7\ \mu\text{s}$ desde el estado en la figura 21, respectivamente. En la siguiente descripción, “caída” o “descenso” no significa una caída en la denominada dirección de la gravedad, sino que significa el movimiento en la dirección de un convertidor electrotérmico independientemente de la dirección de instalación de un cabezal.

Cuando se forma una primera burbuja en la trayectoria de flujo de líquido (1338) en el calentador (931) mediante la administración de energía al calentador (931) en base de una señal de impresión o similar, tal como se ilustra en la figura 21, la burbuja se expande volumétricamente de forma rápida y crece durante aproximadamente $2\ \mu\text{s}$, tal como se ilustra en las figuras 22 y 23. La altura de la burbuja (101) con el máximo volumen supera la cara de abertura de inyección (935a). En este momento, la presión de la burbuja disminuye desde varias fracciones hasta alrededor de diez fracciones de la presión atmosférica.

En el momento en el que han pasado aproximadamente $2\ \mu\text{s}$ desde la formación de la burbuja, el volumen de la burbuja (101) cambia desde el volumen máximo hasta el volumen disminuido tal como se ha descrito anteriormente y, sustancialmente a la vez que esto, se inicia la formación de un menisco (102). El menisco (102) también desaparece, es decir, cae en la dirección del calentador (931) tal como se ilustra en la figura 24.

En esta realización, la parte de abertura de inyección tiene un conjunto de ranuras (1141) en un estado dispersado, a través del cual la fuerza capilar actúa en una dirección opuesta (F_c) a la dirección de desaparición del menisco (F_M) en la parte de la ranura (1141) cuando el menisco (102) desaparece. Como resultado, las formas del menisco y la gota principal (a continuación a las que se hace referencia también, en algunos casos, como “líquido” o “tinta”) (1a) en el momento en el que el menisco desaparece, se compensan para proporcionar formas sustancialmente simétricas con respecto al centro de la abertura de inyección, incluso si por cualquier causa se observa alguna variación en el estado de la burbuja (101).

En esta realización, la velocidad de caída de este menisco (102) es superior a la velocidad de contracción de la burbuja (101), de manera que la burbuja (101) se comunica con el aire en las proximidades de la superficie inferior de la abertura de inyección (832) en el momento en que han pasado aproximadamente $4\ \mu\text{s}$ desde la formación de

la burbuja tal como se ilustra en la figura 25. En este momento, el líquido (tinta) en las proximidades del eje central de la abertura de inyección (832) gotea hacia el calentador (931), ya que el líquido (tinta) (1a) retirado de la cara del calentador (931) mediante la presión negativa de la burbuja (101) antes de la comunicación con el aire mantiene la velocidad en la dirección hacia el calentador (931) en virtud de la inercia incluso después de la comunicación con el aire.

El líquido (tinta) caído hacia la cara del calentador (931) alcanza la superficie del calentador (931) en el momento en que han pasado aproximadamente $5 \mu s$ desde la formación de la burbuja, tal como se ilustra en la figura 26, y se extiende para cubrir la superficie del calentador (931), tal como se ilustra en la figura 27. El líquido extendido para cubrir la superficie del calentador (931), tal como se ha descrito anteriormente tiene un vector en la dirección horizontal a lo largo de la superficie del calentador (931). Sin embargo, un vector en una dirección que se cruza con la superficie del calentador (931), por ejemplo, en una dirección vertical, desaparece, de manera que el líquido actúa para mantener en la superficie del calentador (931), arrastrando de este modo el líquido situado en la cara superior a dicho líquido, es decir, un líquido que mantiene un vector de velocidad en la dirección de inyección, descendente.

A continuación, la parte de líquido (1b) entre el líquido extendido sobre la superficie del calentador (931) y el líquido (gota principal) situado en la cara superior se hace delgada y se rompe en el centro de la superficie del calentador (931) en el momento en el que han pasado aproximadamente $7 \mu s$ desde la formación de la burbuja tal como se ilustra en la figura 28, mediante lo cual el líquido se separa en el líquido (1a) manteniendo un vector de velocidad en la dirección de inyección y el líquido (1c) extendido sobre la superficie del calentador (931). La posición de dicha separación es, de forma deseable, el interior de la trayectoria de flujo de líquido (1338), más preferentemente una cara más próxima al convertidor electrotérmico (931) que la abertura de inyección (832).

La gota principal (1a) se inyecta desde la parte central de la abertura de inyección (832) sin desviación en la dirección de inyección y disminución de la inyección, y se deposita en la posición determinada de una superficie de impresión en un medio de impresión. El líquido (1c) extendido sobre la superficie del calentador (931) se inyecta como una gota satélite, siguiendo la gota principal hasta el momento. Sin embargo, se mantiene en la superficie del calentador (931) sin ser inyectada.

Dado que se puede evitar la inyección de la gota satélite tal como se ha descrito anteriormente, se puede evitar la salpicadura que es pertinente que ocurra debido a la inyección de la gota satélite, y se puede evitar con seguridad que la superficie receptora de impresión del medio de impresión se manche con vapor que se suspende en forma de niebla. En las figuras 25 a 28, los caracteres de referencia (1d) y (1e) indican una tinta (tinta en la ranura) que se adhiere a la parte con ranuras y una tinta que se mantiene en la trayectoria de flujo de líquido, respectivamente.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el cabezal de inyección de líquido según esta realización, la dirección hacia la cual la gota principal se inyecta se puede estabilizar mediante un conjunto de ranuras dispersadas alrededor del centro de la abertura de inyección cuando el líquido se inyecta en la fase en que el volumen de la burbuja disminuye después de crecer en el volumen máximo. Como resultado, se puede disponer un cabezal de inyección de líquido libre de deslizamiento en la dirección de inyección y elevada precisión en la deposición. Además, la inyección se puede realizar de forma estable contra la variación de burbujeo a una frecuencia de conducción elevada, a través de lo cual se puede realizar una impresión a alta velocidad y alta definición.

En particular, el líquido se inyecta mediante la comunicación de la burbuja con el aire, por primera vez, en la fase en la que el volumen de la burbuja disminuye, a través de lo cual se puede evitar el vapor provocado por la inyección de la gota por la comunicación de la burbuja con el aire, de manera que también se puede inhibir el estado en que las gotas se adhieren a la cara de abertura de inyección, que forma una causa principal del denominado fallo súbito en la inyección.

Como otra realización del cabezal de impresión del sistema de inyección en el que la burbuja se comunica con el aire en el momento de la inyección se puede mencionar el denominado tipo de inyección desde el borde ("edge shooter"), tal como se describe, por ejemplo, en la Patente Japonesa No. 2.783.647.

La presente invención tiene efectos excelentes en los sistemas de impresión por chorros de tinta, en particular, en los cabezales de impresión y el aparato de impresión de un sistema por chorros de tinta en el que la energía térmica se utiliza para formar una gota a inyectar, efectuando de este modo la impresión.

Con respecto a la construcción habitual y el principio de la misma, se prefieren aquéllos que utilizan el principio básico descrito en, por ejemplo, Patente U.S. Nos. 4.723.129 y 4.740.796. Este sistema se puede aplicar a cualquiera de los denominados tipo bajo demanda y tipo continuo. En particular, el tipo bajo demanda es eficaz porque como mínimo una señal impulsora que corresponde a la información de impresión y que proporciona un aumento rápido de temperatura que supera el punto de ebullición nuclear se aplica a un convertidor electrotérmico dispuesto de manera correspondiente a una lámina o vía de líquido, en el que un líquido (tinta) se retiene, haciendo de este modo que el convertidor electrotérmico genere la energía térmica para provocar la ebullición de la película en la superficie que actúa con el calor de un cabezal de impresión, de manera que se puede formar una burbuja en el líquido (tinta) en respuesta a la señal impulsora en una relación de uno a uno. El líquido (tinta) se inyecta a través de una abertura de inyección mediante la contracción por crecimiento de esta burbuja para formar como mínimo una gota. Cuando la señal impulsora se aplica en forma de impulso, la contracción por crecimiento de la burbuja se realiza de forma

ES 2 277 812 T3

adecuada en un momento, de manera que se puede conseguir una inyección del líquido (tinta) excelente, en particular, en capacidad de respuesta. Por lo tanto, es preferente utilizar dichas señales en forma de impulsos.

5 Como señal impulsora pulsada, son adecuadas dichas señales, tal como se describen en las Patentes U.S. Nos. 4.463.359 y 4.345.262. Cuando se adoptan las condiciones descritas en la Patente U.S. No. 4.313.124 que es una invención que hace referencia a la velocidad de aumento de temperatura en la superficie que actúa con el calor, se puede realizar una impresión muy excelente.

10 Como construcción del cabezal de impresión, también se puede incluir en la presente invención dichas construcciones combinadas (trayectoria de flujo de líquido lineal o trayectoria de flujo de líquido perpendicular) que comprenden aberturas de inyección, una trayectoria de flujo de líquido y convertidores electrotérmicos, tal como se describe en las publicaciones descritas anteriormente y, además, las construcciones basadas en las Patentes U.S. Nos. 4.558.333 y 4.459.600 que describen la construcción en la que una parte que actúa con el calor se dispone en una región curvada.

15 Asimismo pueden ser eficaces para la presente invención las construcciones basadas en la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública No. 59-123670, que describe la construcción en la que una ranura común a una serie de convertidores electrotérmicos se utiliza como una parte de inyección de los convertidores electrotérmicos, y la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública No. 59-138461, que describe la construcción en la que una abertura que absorbe la onda de presión de energía térmica se dispone de forma opuesta a una parte de inyección.

20 Además, como cabezal de impresión del tipo de línea completa, que tiene una longitud que corresponde a la anchura más larga del medio de impresión, se pueden utilizar las dos construcciones en las que la longitud se consigue mediante una combinación de varios cabezales de impresión, tal como se ha descrito en las publicaciones descritas anteriormente, y la construcción en la que un cabezal de impresión está formado integralmente, y los efectos descritos anteriormente de la presente invención pueden mostrarse de manera más eficaz.

30 Además, la presente invención es eficaz incluso cuando se utiliza un cabezal de impresión reemplazable, de tipo chip, en el que la conexión eléctrica al cuerpo del aparato y la alimentación de tinta desde el cuerpo del aparato es viable mediante la instalación en el cuerpo del aparato, o un cabezal de impresión de tipo cartucho en el que un depósito de tinta se dispone de forma integral en el propio cabezal de impresión.

35 Además, se prefiere la adición de medios de recuperación para un cabezal de impresión, medios auxiliares preliminares, etc. que están dispuestos como la constitución del aparato de impresión según la presente invención, ya que los efectos de la presente invención pueden estar más estabilizados. Específicamente, también pueden ser eficaces para una impresión estable medios de bloqueo de cierre o recubrimiento del cabezal de impresión, medios de limpieza, medios de presurización o aspiración, medios de calentamiento preliminar que comprenden convertidores electrotérmicos, otros elementos de calentamiento o una combinación de los mismos, y un modo de inyección preliminar que realiza una inyección separada de la impresión.

40 Como modo de impresión del aparato de impresión, la presente invención es extremadamente eficaz no sólo para un modo de impresión que utiliza un color principal, tal como negro, sino también un aparato equipado, como mínimo, con uno de los colores compuestos de los colores diferentes y color completo mediante la mezcla de colores que se puede crear mediante un cabezal de impresión construido de manera integral o una combinación de cabezales de impresión.

45 En las realizaciones descritas anteriormente de la presente invención, las tintas se han descrito como un líquido. Sin embargo, las tintas solidificadas a temperatura ambiente o inferior también se pueden utilizar, ya que se reblandecen o son líquidas a una temperatura superior a la temperatura ambiente, o muestran una fase líquida tras la aplicación de señales de impresión utilizadas porque, en general, en los sistemas de chorros de tinta descritos anteriormente el control de temperatura de una misma tinta se realiza en un intervalo de 30°C a 70°C para ajustar la viscosidad de la tinta para que esté dentro de un intervalo de inyección estable.

50 Además, en la presente invención, se pueden utilizar las siguientes tintas: tintas que se licuan mediante la aplicación de energía térmica de acuerdo con las señales de impresión y se inyectan como tintas líquidas, tales como tintas en las que se evita de forma positiva el aumento de temperatura debido a la energía térmica mediante la utilización de la energía térmica como energía para el cambio de fase de una fase sólida a una fase líquida, y tintas solidificadas en un estado que se deja reposar con el objetivo de evitar la evaporación de las tintas, y tintas de una naturaleza en la que se licuan por primera vez mediante la energía térmica, tales como aquellas que empiezan ya a solidificar en el momento en el que alcanzan el medio de impresión. En dichos casos, las tintas pueden estar en una forma tal que están opuestas a los convertidores electrotérmicos mientras se retienen como líquido o sólido en los huecos o agujeros pasantes en la lámina porosa tal como se describe en la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública No. 54-56847 ó 60-71260. En la presente invención, el sistema de ebullición de la película descrito anteriormente es más efectivo para las tintas descritas anteriormente.

65 Como formas del aparato de impresión según la presente invención, se pueden también adoptar las siguientes: formas en las que el aparato está dispuesto de forma integral o separada como un terminal de salida de imagen para instrumentos de procesado de información, tal como procesadores de texto y ordenadores, y formas, tales como fotocopiadoras combinadas con un lector y facsímiles que tienen una función de transmisión-recepción.

ES 2 277 812 T3

A continuación, se describirá un esbozo de un aparato de inyección de líquido en el que está instalado el cabezal de inyección de líquido descrito anteriormente.

5 La figura 29 es una vista, en perspectiva, esquemática, de un aparato de impresión por chorros de tinta (600) que es un ejemplo de un aparato de inyección de tinta al que el cabezal de inyección de líquido, según la presente invención, se puede instalar y aplicar.

10 En la figura 29, un cartucho de cabezal para chorros de tinta (601) se construye de manera que el cabezal de inyección de líquido descrito anteriormente está formado integralmente con un depósito de tinta con una tinta a alimentar al cabezal de inyección de líquido que se sostiene en el mismo. El cartucho de cabezal para chorros de tinta (601) está montado en un carro (607) acoplado con una ranura en espiral (606) en un husillo conductor (605) que gira a través de engranajes transmisores de la fuerza de impulsión (603) y (604) que se interbloquea con las rotaciones hacia adelante y atrás de un motor de impulsión (602), y se mueve recíprocamente en las direcciones mostradas por las flechas (a), (b) a lo largo de una guía (608) junto con el carro (607) por la potencia del motor de impulsión (602). El medio de impresión (P') se transporta sobre un rodillo de soporte (609) mediante un medio de transporte del medio de impresión (no mostrado) y se presiona contra el rodillo de soporte (609) en la dirección de movimiento del carro (607) mediante una placa presionadora del papel (610).

20 En las proximidades de un extremo del husillo conductor (605) se disponen fotoacopladores (611), (612). Estos son medios de detección en posición inicial para confirmar la presencia de una palanca (607a) del carro (607) en esta región, para realizar cambios en la dirección de rotación del motor de impulsión (602) y similares.

25 Un elemento de soporte (613) sirve para soportar un elemento de recubrimiento (614) que cubre la superficie frontal (cara de abertura de inyección) del cartucho del cabezal de chorros de tinta (601), en el que están presentes las aberturas de inyección. Un medio de absorción de tinta (615) sirve para succionar una tinta recogida en el interior del elemento de recubrimiento (614) mediante una inyección vacía o similar desde el cartucho del cabezal de chorros de tinta (601). Mediante este medio de absorción de tinta (615), la recuperación por absorción del cartucho del cabezal de chorros de tinta (601) se realiza a través de una abertura (no mostrada) en la caperuza. Se dispone una cuchilla de limpieza (617) para limpiar la cara de abertura de inyección del cartucho del cabezal de chorros de tinta (601) de forma móvil en las direcciones de avance y retroceso (direcciones perpendiculares a las direcciones de movimiento del carro -607-) mediante un elemento de movimiento (618). Esta cuchilla de limpieza (617) y elemento de movimiento (618) están soportados por un soporte del cuerpo (619). La cuchilla de limpieza (617) no se limita a esta forma, y se puede utilizar cualquier otra cuchilla de limpieza conocida.

35 Tras la operación de recuperación por absorción del cabezal que inyecta líquido, para iniciar la absorción se mueve una palanca (620) con el movimiento de una leva (621) acoplada al carro (607) y la energía de impulsión del motor de impulsión (602) se controla por transferencia mediante un medio conocido públicamente, tal un embrague. En la cara del cuerpo del aparato se dispone una parte del control de la impresión por chorros de tinta para aplicar una señal a un calentador dispuesto en el cabezal de inyección de líquido del cartucho del cabezal de chorros de tinta (601) y que realiza el control de impulsión de los mecanismos respectivos descritos anteriormente, que no se muestra en los dibujos.

45 El aparato de impresión por chorros de tinta (600) que tiene la construcción descrita anteriormente, realiza la impresión en el medio de impresión (P') transportado en el rodillo de soporte con deposición (609) mediante el medio de transporte - medio de impresión (no mostrado) mientras se mueve de forma recíproca el cartucho del cabezal de chorros de tinta (601) sobre toda la anchura del medio de impresión (P').

50 Tal como se ha descrito anteriormente, según las realizaciones respectivas de la presente invención, se pueden disponer tintas de pigmentos basados en agua que tienen una estabilidad en almacenamiento a largo tiempo en una impresión con tinta negra excelentes tras realizar la impresión por chorros de tinta, capaz de disminuir la influencia del medio de impresión en la calidad de la impresión, proporcionando imágenes con una calidad de caracteres y una densidad de imágenes elevadas y una resistencia al agua o firmeza excelentes, tienen la propiedad de primera inyección excelente, y pueden evitar de manera eficaz la aparición de sangrado cuando se combinan tintas de colores para proporcionar un conjunto de tintas, y procesos de impresión por chorros de tinta y aparato de impresión por chorros de tinta que utiliza dicha tinta.

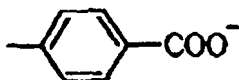
60 Según un aspecto de la presente invención, el efecto producido por la utilización del negro de carbón autodispersante que tiene un diámetro de partícula grande se puede utilizar al máximo, a la vez que se mantiene una buena dispersabilidad del negro de carbón autodispersante que tiene un diámetro de partícula grande en la tinta, proporcionando de esta manera imágenes por chorros de tinta que tienen una densidad elevada.

65 La presente invención se describirá más específicamente a continuación mediante los siguientes Ejemplos y Ejemplos Comparativos. Por cierto, todas las designaciones de "parte" o "partes" y "%" tal como se utilizarán en los siguientes ejemplos significan parte o partes en peso y el % en peso a menos que se exprese lo contrario.

ES 2 277 812 T3

Dispersión de pigmento 1

Después de mezclar completamente 10 g de negro de carbón que tiene un área superficial específica de 260 m²/g y una absorción de aceite de DBP de 115 ml/100 g y 2,5 g de ácido p-aminobenzoico con 72 g de agua, se añadieron gota a gota a la mezcla 1,62 g de ácido nítrico, seguido de agitación a 70°C. Después de varios minutos, se añadió adicionalmente a la mezcla una solución de 1,07 g de nitrito sódico en 5 g de agua, y la mezcla resultante se agitó durante una hora adicional. La emulsión resultante se filtró a través de papel de filtro (Papel de Filtro Toyo No. 2, nombre comercial; producto de Advantes Co.), y las partículas de pigmento resultantes se lavaron completamente con agua y se secaron en un horno controlado a 90°C. Se añadió agua al pigmento seco para preparar una solución acuosa del pigmento que tiene una concentración de pigmento del 10%. De este modo, este proceso introdujo un grupo representado por la fórmula química



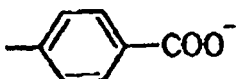
en la superficie del negro de carbón.

La densidad de grupos funcionales en la superficie del negro de carbón autodispersante, tal como se ha preparado anteriormente, se midió de la siguiente manera y se observó que era de 2,31 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$. Un medidor de iones (fabricado por DKK) se utilizó para medir la concentración de iones de sodio y el valor obtenido se convirtió entonces en un valor para la densidad de grupos funcionales en la superficie.

El diámetro de partículas promedio del negro de carbón autodispersante tal como se ha preparado anteriormente se midió de la siguiente manera y se observó que era de 94 nm. La medición se realizó utilizando un equipo de medición del diámetro de partículas ELS-800 (nombre comercial, fabricado por Ohtsuka Denshi, K.K.), diluyendo la solución acuosa anterior del pigmento hasta 1/2.000 y calculando la media acumulativa en base al principio del método dinámico de dispersión de luz.

Dispersión de pigmento 2

Después de mezclar completamente 10 g de negro de carbón que tiene un área superficial específica de 260 m²/g y una absorción de aceite de DBP de 115 ml/100 g y 0,5 g de ácido p-aminobenzoico con 72 g de agua, se añadieron gota a gota a la mezcla 1,62 g de ácido nítrico, seguido de agitación a 70°C. Después de varios minutos, se añadió adicionalmente a la mezcla una solución de 1,07 g de nitrito sódico en 5 g de agua, y la mezcla resultante se agitó durante una hora adicional. La emulsión resultante se filtró a través de papel de filtro (Papel de Filtro Toyo No. 2, nombre comercial; producto de Advantes Co.), y las partículas de pigmento resultantes se lavaron completamente con agua y se secaron en un horno controlado a 90°C. Se añadió agua al pigmento seco para preparar una solución acuosa del pigmento que tiene una concentración de pigmento del 10%. Con este proceso se introdujo un grupo representado por la fórmula química

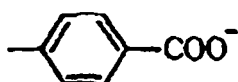


en la superficie del negro de carbón.

La densidad de grupos funcionales en la superficie y el diámetro de partícula promedio del negro de carbón autodispersante se midieron de la misma manera como se ha descrito anteriormente, y se observó que eran de 0,96 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ y 94 nm, respectivamente.

Dispersión de pigmento 3

Después de mezclar completamente 10 g de negro de carbón que tiene un área superficial específica de 240 m²/g y una absorción de aceite de DBP de 65 ml/100 g y 1,2 g de ácido p-aminobenzoico con 72 g de agua, se añadieron gota a gota a la mezcla 1,62 g de ácido nítrico, seguido de agitación a 70°C. Después de varios minutos, se añadió adicionalmente a la mezcla una solución de 1,07 g de nitrito sódico en 5 g de agua, y la mezcla resultante se agitó durante una hora adicional. La emulsión resultante se filtró a través de papel de filtro (Papel de Filtro Toyo No. 2, nombre comercial; producto de Advantes Co.), y las partículas de pigmento resultantes se lavaron completamente con agua y se secaron en un horno controlado a 90°C. Se añadió agua al pigmento seco para preparar una solución acuosa del pigmento que tiene una concentración de pigmento del 10%. Con este proceso se introdujo un grupo representado por la fórmula química



5

en la superficie del negro de carbón.

10 La densidad de grupos funcionales en la superficie y el diámetro de partícula promedio del negro de carbón auto-dispersante se midieron de la misma manera que se ha descrito anteriormente y se observó que era de $2,26 \mu\text{mol}/\text{m}^2$ y 85 nm , respectivamente.

15 A continuación, estas dispersiones de pigmentos se utilizaron respectivamente para preparar las Tintas Negras 1 a 3 de acuerdo con los siguientes procesos.

Ejemplo 1

20 *Tinta Negra 1*

Los siguientes componentes se mezclaron y se agitaron completamente en una solución. A continuación, la solución resultante se filtró a presión a través de un microfiltro (producto de Fuji Photo Film Co., Ltd.) que tenía un tamaño de poro de $3,0 \mu\text{m}$, preparándose de este modo la Tinta Negra 1

25	Dispersión de Pigmento 1 descrito anteriormente	30 partes
	Benzoato de amonio	1 parte
	Trimetilolpropano	6 partes
30	Glicerol	5 partes
	Dietilenglicol	5 partes
	Aducto de óxido de etileno de acetilenglicol (Acetilenol EH, nombre comercial)	0,15 partes
	Agua	52,85 partes

35

Ejemplo 2

Tinta Negra 2

40 Los siguientes componentes se mezclaron y se agitaron completamente en una solución. A continuación, la solución resultante se filtró a presión a través de un microfiltro (producto de Fuji Photo Film Co., Ltd.) que tenía un tamaño de poros de $3,0 \mu\text{m}$, preparándose de este modo la Tinta Negra 2.

45	Dispersión de Pigmento 3 descrito anteriormente	30 partes
	Benzoato de amonio	1 parte
	Trimetilolpropano	6 partes
	Glicerol	5 partes
50	Dietilenglicol	5 partes
	Aducto de óxido de etileno de acetilenglicol (Acetilenol EH, nombre comercial)	0,15 partes
	Agua	52,85 partes

55 Ejemplo comparativo 1

Tinta Negra 3

60 Los siguientes componentes se mezclaron y se agitaron completamente en una solución. A continuación, la solución resultante se filtró a presión a través de un microfiltro (producto de Fuji Photo Film Co., Ltd.) que tenía un tamaño de poro de $3,0 \mu\text{m}$, preparándose de este modo la Tinta Negra 3.

65

ES 2 277 812 T3

	Dispersión de Pigmento 2 descrito anteriormente	30 partes
	Benzoato de amonio	1 parte
	Trimetilolpropano	6 partes
5	Glicerol	5 partes
	Dietilenglicol	5 partes
	Aducto de óxido de etileno de acetilenglicol (Acetilenol EH, nombre comercial)	0,15 partes
	Agua	52,85 partes

10 Las principales características de las tintas negras según los Ejemplos 1 y 2 y el Ejemplo comparativo 1 se muestran de manera conjunta en la Tabla 1.

15 TABLA 1

		Densidad de grupos funcionales en la superficie ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$)	Diámetro promedio de partículas (nm)
20	Ejemplo 1	2,31	94
	Ejemplo 2	2,26	85
	Ejemplo comparativo 1	0,96	94

25 *Evaluación*

30 Cada una de las tintas negras según los Ejemplos 1 y 2 y el Ejemplo comparativo 1 se utilizó para realizar la siguiente evaluación mediante un aparato de impresión por chorros de tinta (BJF-600, nombre comercial, fabricado por Canon Inc.) que tiene un cabezal de impresión múltiple del tipo Bajo demanda que inyecta una tinta mediante la aplicación de energía térmica en respuesta a las señales de impresión a la tinta. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

1) *Estabilidad de inyección intermitente*

35 El aparato de impresión por chorros de tinta se cargó con cada una de las tintas negras descritas anteriormente y se dejó reposar en un termo-higrostató de 15°C/10% durante una hora. A continuación, la tinta se expulsó punto a punto de cada tobera y, después de 5 segundos, se expulsó punto a punto de nuevo desde cada tobera. Este ciclo de impresión se repitió 10 veces. La impresión de cada uno de los puntos se evaluó de acuerdo con las clasificaciones siguientes:

- 40 a: No se observó desorden en la impresión en ninguna tobera en los diez ciclos de impresión;
- b: Se observó escasamente desorden en la impresión en todas las toberas en los diez ciclos de impresión;
- 45 c: Se observó desorden en los diez ciclos de impresión, pero estaban en el nivel sin causar problemas en la utilización práctica; y
- d: Se observó desorden en los diez ciclos de impresión.

50 Los siguientes papeles lisos A a E para copiar se utilizaron como medio de impresión en la evaluación.

A: PPC PAPEL NSK (nombre comercial, producto de Canon Inc.)

B: PPC PAPEL NDK (nombre comercial, producto de Canon Inc.)

55 C: PPC PAPEL 4024 (nombre comercial, producto de Xerox Co., Ltd.)

D: PPC PAPEL PLOVER BOND (nombre comercial, producto de Fox River Co.)

60 E: PAPEL PPC CANON (producto de Noididora Co.).

Los papeles lisos A, B, C, D y E para copiar que se indican a continuación corresponden todos a los papeles lisos A, B, C, D y E.

65

ES 2 277 812 T3

2) Densidad de imagen o impresión

La impresión se realizó en cada uno de los medios de impresión descritos anteriormente, y en este instante, se midió la densidad de impresión mediante un densitómetro (fabricado por Macbeth Company), y se realizó la evaluación según la siguiente clasificación:

- a: La diferencia en la densidad de impresión entre los papeles lisos A, B, C, D y E para copiar era inferior a 0,1 entre el máximo y el mínimo; y
- c: La diferencia en la densidad de impresión entre los papeles lisos A, B, C, D y E para copiar no era inferior a 0,1 entre el máximo y el mínimo.

3) Calidad de los caracteres

Las tintas negras preparadas anteriormente se utilizaron para realizar una impresión de caracteres en los papeles lisos A, B, C, D y E para copiar, que son diferentes entre sí en su permeabilidad a la tinta, mediante el aparato de impresión por chorros de tinta antes mencionado. En este instante, se evaluó la calidad de los caracteres mediante la observación de si aparecía o no granulado según la siguiente clasificación:

- a: Se observó escasa granulación en los 5 tipos de papel;
- b: Se observó algo de granulación en algunos papeles; y
- c: Se observó granulación en los 5 tipos de papel.

4) Resistencia al agua

Las tintas negras preparadas anteriormente se utilizaron para realizar una impresión de caracteres en los papeles lisos A, B, C, D y E para copiar mediante el aparato de impresión por chorros de tinta descrito anteriormente. Después de transcurrir un periodo de tiempo predeterminado desde la impresión, el medio de impresión impreso se sumergió con agua corriente para observar visualmente el estado de la mancha de fondo. El resultado del mismo se evaluó siguiendo la siguiente clasificación:

- a: La mancha de fondo no era observable en ninguno los papeles lisos A, B, C, D y E para copiar una hora después de la impresión;
- b: La mancha de fondo no era observable en ninguno los papeles lisos A, B, C, D y E para copiar un día después de la impresión; y
- c: La mancha de fondo era observable en algunos papeles incluso después de, como mínimo, un día después de la impresión.

5) Estabilidad de almacenamiento

Se evaluó la estabilidad de almacenamiento de las tintas negras descritas anteriormente. Más específicamente, se dispusieron dos recipientes de vidrio de 100 ml (producto de Shot Co.) y se colocaron de forma separada 100 ml de cada una de las tintas negras en estos recipientes, y los recipientes de vidrio se dejaron reposar durante 1 mes en un ambiente de 60°C para observar si tenía lugar o no un cambio en la viscosidad de las tintas antes y después de dejarse reposar. Los resultados de los mismos se evaluaron según la siguiente clasificación:

- a: Escasamente se observó un cambio en la viscosidad de la tinta antes y después de dejarse reposar;
- b: Se observó un cambio en la viscosidad de la tinta antes y después de dejarse reposar, pero estaba en el nivel que no provoca problemas en la utilización práctica;
- c: Se observó un gran cambio en la viscosidad de la tinta antes y después de dejarse reposar.

ES 2 277 812 T3

TABLA 2

	1)	2)	3)	4)	5)
5 Ejemplo 1	a	a	a	a	a
Ejemplo 2	a	a	a	a	a
10 Ejemplo Comparativo 1	a	a	a	a	b

(Nota)

- 15 1) Estabilidad de inyección intermitente;
- 2) Densidad de impresión;
- 3) Calidad de los caracteres;
- 4) Resistencia al agua;
- 20 5) Estabilidad de almacenamiento.

Tal como resulta evidente a partir de los resultados mostrados en la Tabla 2, se observó que las tintas según los Ejemplos de la presente invención pueden proporcionar imágenes con una calidad de caracteres y densidad de impresión elevadas cuando la impresión se realizó mediante, por ejemplo, un método de impresión por chorros de tinta, y eran pequeñas dependiendo del tipo de papel. Además, también presentaban una estabilidad de almacenamiento excelente.

Como experimento adicional, la Tinta Negra 1-A se preparó con la misma composición que la tinta del Ejemplo 1, a excepción de que se eliminó el benzoato de amonio y se sustituyó por agua en la cantidad correspondiente. La Tinta Negra 2-A también se preparó con la misma composición de tinta que la del Ejemplo 2, a excepción de que se eliminó el benzoato de amonio y se sustituyó por agua en la cantidad correspondiente. Estas tintas se utilizaron para realizar la misma impresión que en la evaluación de la densidad de impresión en los papeles lisos A, B, C, D y E para copiar mediante el aparato de impresión por chorros de tinta descrito anteriormente. En este instante, se midió la densidad de impresión mediante un densitómetro (fabricado por Macbeth Company), obteniendo de este modo los siguientes resultados.

Resultados

La densidad promedio de impresión de la Tinta Negra 1 en los 5 tipos de papel era más elevada en como mínimo 0,2 que la densidad promedio de impresión de la Tinta Negra 1-A, a la que no se añadió sal, en los 5 tipos de papel.

La densidad promedio de impresión de la Tinta Negra 2 en los 5 tipos de papel era más elevada en aproximadamente 0,1 que la densidad promedio de impresión de la Tinta Negra 2-A, a la que no se añadió sal, en los 5 tipos de papel.

A partir de estos resultados, se entiende que la densidad de impresión de la tinta se puede mejorar de forma más eficaz, según los Ejemplos de la presente invención, utilizando el negro de carbón aniónico autodispersante con un diámetro promedio de partículas de, como mínimo, 90 nm y añadiendo la sal a la tinta.

Ejemplo 3

La Tinta Negra 1, Tinta Amarilla 1, Tinta Magenta 1 y Tinta de Cian 1 preparadas respectivamente de la siguiente manera se combinaron entre sí para obtener un conjunto de tintas según este ejemplo.

Tinta Negra 1

Se preparó una tinta negra de la misma manera que en el caso de la Tinta Negra 1 en el Ejemplo 1.

Tinta Amarilla 1

Los siguientes componentes se mezclaron y se agitaron completamente en una solución. A continuación, la solución resultante se filtró a presión a través de un microfiltro (producto de Fuji Photo Film Co., Ltd.) con un tamaño de poro de 0,2 μm , preparándose así la Tinta Amarilla 1.

65

ES 2 277 812 T3

5	Aducto de óxido de etileno de acetilenglicol (Acetilenol EH, nombre comercial)	1 parte
	Dietilenglicol	10 partes
	Glicerol	5 partes
	C.I. Amarillo directo 86	3 partes
	Agua	81 partes

Tinta Magenta 1

10 Los siguientes componentes se mezclaron y se agitaron completamente en una solución. A continuación, la solución resultante se filtró a presión a través de un microfiltro (producto de Fuji Photo Film Co., Ltd.) con un tamaño de poro de 0,2 μm , preparándose así la Tinta Magenta 1.

15	Aducto de óxido de etileno de acetilenglicol (Acetilenol EH, nombre comercial)	1 parte
	Dietilenglicol	10 partes
	Glicerol	5 partes
	C.I. Rojo Ácido 35	3 partes
20	Agua	81 partes

Tinta Cianica 1

25 Los siguientes componentes se mezclaron y se agitaron completamente en una solución. A continuación, la solución resultante se filtró a presión a través de un microfiltro (producto de Fuji Photo Film Co., Ltd.) con un tamaño de poro de 0,2 μm , preparándose así la Tinta Cianica 1.

30	Aducto de óxido de etileno de acetilenglicol (Acetilenol EH, nombre comercial)	1 parte
	Dietilenglicol	10 partes
	Glicerol	5 partes
	C.I. Azul Ácido 9	3 partes
35	Agua	81 partes

Ejemplo comparativo 2

40 La Tinta Negra 3 preparada en el Ejemplo Comparativo 1 se combinó con la Tinta Amarilla 1, la Tinta Magenta 1 y Tinta Cianica 1 preparadas en el Ejemplo 3 para obtener un conjunto de tintas según este ejemplo comparativo.

45 Cada uno de los conjuntos de tinta obtenidos en el Ejemplo 3 y el Ejemplo comparativo 2 se utilizó para realizar la siguiente evaluación mediante un aparato de impresión por chorros de tinta, BJJF-600 (nombre comercial, fabricado por Canon Inc.) con un cabezal de impresión múltiple de tipo bajo demanda, que inyecta una tinta mediante la aplicación de energía térmica en respuesta a la señales de impresión a la tinta. Los resultados de los mismos se muestran en la Tabla 3.

Sangrado

50 Como imagen impresa para evaluar la resistencia al sangrado se utilizó una imagen impresa obtenida de la siguiente manera. Un área cuadrada de 10 cm de lado de cada uno de los papeles lisos se dividió en cuadrados de 5x5, y se imprimieron alternativamente sobre las mismas imágenes sólidas negras e imágenes sólidas de color con la tinta negra y cada una de las tintas de colores. Se observó el grado de sangrado en los límites entre el área impresa con la tinta negra y el área impresa con la tinta de color para evaluar la resistencia al sangrado en los conjuntos de tintas según la siguiente clasificación. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Clasificación de la evaluación de la resistencia al sangrado:

60 a: Se distinguía una línea limítrofe entre las dos áreas coloreadas, y no se observó ni sangrado ni mezcla de colores en el límite;

b: Una línea limítrofe entre las dos áreas coloreadas estaba claramente presente, pero se observó algo de sangrado o mezcla de colores en el límite de algunos papeles;

65 c: Una línea limítrofe entre las dos áreas coloreadas era indistinguible.

ES 2 277 812 T3

TABLA 3

Resistencia al sangrado

5	Ejemplo 3	A
	Ejemplo comparativo 2	C

10 Como resulta evidente a partir de los resultados mostrados en la Tabla 3, el conjunto de tintas del Ejemplo comparativo 2 no obtuvo un resultado satisfactorio en la resistencia al sangrado. Por otro lado, el conjunto de tintas del Ejemplo 3 era capaz de proporcionar de forma estable buenas imágenes impresas por chorros de tinta de color, en las que se impidió el sangrado, en todos los medios de impresión.

15 La presente invención da a conocer una tinta que elimina la influencia de los tipos de medios de impresión en la calidad de imagen, tiene una calidad de imagen excelente, inhibe de manera eficaz la aparición de sangrado tras la formación de imágenes en color, tiene una estabilidad de almacenamiento a largo plazo excelente y forma de manera estable imágenes de calidad elevada. La tinta contiene como mínimo una sal seleccionada del grupo que
20 consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO-(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo, y un negro de carbón aniónico autodispersante que tiene una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, $1,8 (\mu mol/m^2)$ en su superficie.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tinta que comprende, como mínimo, una sal seleccionada del grupo que consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO-(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo, y negro de carbón aniónico autodispersante que tiene una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, $1,8 (\mu mol/m^2)$ en su superficie.
- 10 2. Tinta, según la reivindicación 1, en la que la sal está contenida en una proporción de 0,05 a 10% en peso basado en el peso total de la tinta.
3. Tinta, según la reivindicación 2, en la que la sal está contenida en una proporción de 0,1 a 5% en peso basado en el peso total de la tinta.
- 15 4. Tinta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el negro de carbón aniónico autodispersante tiene como mínimo un grupo hidrofílico unido directamente o a través de otro grupo atómico a la superficie del mismo.
- 20 5. Tinta, según la reivindicación 4, en la que el grupo hidrofílico se selecciona del grupo que consiste en $-COO(M^2)$, $-SO_3(M^2)_2$, $-PO_3H(M^2)$ y $-PO_3(M^2)_2$, en el que M^2 es un átomo de hidrógeno, un metal alcalino, amonio o amonio orgánico.
- 25 6. Tinta, según la reivindicación 4 ó 5, en la que dicho grupo atómico adicional es un grupo alquileo que tiene de 1 a 12 átomos de carbono, un grupo fenileno sustituido o no sustituido, o un grupo naftileno sustituido o no sustituido.
- 30 7. Tinta, según la reivindicación 4, en la que el grupo hidrofílico se selecciona del grupo que consiste en $-COO(M^2)$, $-SO_3(M^2)_2$ y $-PO_3(M^2)_2$, y M^2 en las fórmulas anteriores es idéntico a M^1 en las fórmulas que representan la sal en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 6.
- 35 8. Tinta que comprende, como mínimo, una sal seleccionada del grupo que consiste en $(M^1)_2SO_4$, $CH_3COO(M^1)$, $Ph-COO(M^1)$, $(M^1)NO_3$, $(M^1)Cl$, $(M^1)Br$, $(M^1)I$, $(M^1)_2SO_3$ y $(M^1)_2CO_3$, en la que M^1 representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico, y Ph representa un grupo fenilo, y negro de carbón aniónico autodispersante que tiene una densidad de grupos funcionales de, como mínimo, $0,45 (mmol/g)$ en su superficie, sin experimentar la tinta ningún cambio sustancial en la viscosidad incluso cuando se almacena durante un mes en un medio de $60^\circ C$.
- 40 9. Tinta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el negro de carbón aniónico autodispersante tiene un diámetro promedio de partículas de, como mínimo, 90 nm.
- 45 10. Tinta, según la reivindicación 9, que es una tinta para impresión por chorros de tinta de base acuosa, en la que el negro de carbón autodispersante se dispersa de forma estable en un medio acuoso, y la densidad de una imagen obtenida por la tinta se reduce si la sal no está contenida.
- 50 11. Tinta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la tinta es una tinta para impresión por chorros de tinta.
- 55 12. Conjunto de tintas que comprende en combinación la tinta negra, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, y una tinta de color de base acuosa que comprende, como mínimo, un material colorante seleccionado entre materiales colorantes para cian, magenta, amarillo, rojo, verde y azul.
- 60 13. Conjunto de tintas, según la reivindicación 12, en el que el material colorante para la tinta de color es un colorante ácido o un colorante directo.
- 65 14. Conjunto de tintas, según la reivindicación 12, en el que el material colorante para la tinta de color es un pigmento.
15. Conjunto de tintas, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que se utiliza para chorros de tinta.
16. Cartucho de tinta que comprende un depósito de tinta que contiene la tinta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
17. Utilización de la tinta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en una unidad de impresión que comprende una parte de depósito de tinta que contiene dicha tinta y una parte de cabezal para inyectar la tinta.
18. Utilización de la tinta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en un aparato de impresión de imagen que comprende una parte de recipiente de tinta que contiene dicha tinta y un cabezal de impresión para inyectar la tinta.
19. Utilización de la tinta, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en un aparato de impresión de imágenes en colores que comprende una parte de recipiente de tinta que contiene dicha tinta, otra parte de recipiente de tinta que

ES 2 277 812 T3

contiene una tinta de color de base acuosa que comprende, como mínimo, un material colorante seleccionado entre materiales colorantes para cian, magenta, amarillo, rojo, verde y azul, y partes de cabezal de impresión para inyectar respectivamente las tintas contenidas en las partes de recipientes de tinta respectivas.

5 20. Proceso de impresión de imágenes que comprende la etapa de inyectar la tinta, según la reivindicación 11, hacia la superficie de un medio de impresión para aplicar la tinta a la superficie del mismo, imprimiendo de este modo una imagen.

10 21. Proceso de impresión de imágenes, según la reivindicación 20, en el que la energía para inyectar la tinta es energía térmica.

22. Proceso de impresión de imágenes, según la reivindicación 20, en el que la energía para inyectar la tinta es energía mecánica.

15 23. Proceso para formar una imagen en color que comprende las etapas de inyectar una primera tinta de base acuosa que comprende, como mínimo, un material colorante seleccionado entre materiales colorantes para cian, magenta, amarillo, rojo, verde y azul hacia la superficie de un medio de impresión para aplicar la tinta a la superficie del mismo; e inyectar la tinta, según la reivindicación 11, como una segunda tinta hacia la superficie del medio de impresión para aplicar la segunda tinta a la superficie del mismo.

20 24. Método para mejorar la densidad de imágenes de una imagen impresa por chorros de tinta formada con una tinta que comprende un negro de carbón autodispersante que tiene un diámetro promedio de partículas de, como mínimo, 90 nm y que se dispersa de forma estable en un medio acuoso, comprendiendo el método la fabricación de una sal contenida como agente para inhibir la capacidad de penetración del negro de carbón autodispersante en el interior de un medio de impresión en la tinta.

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

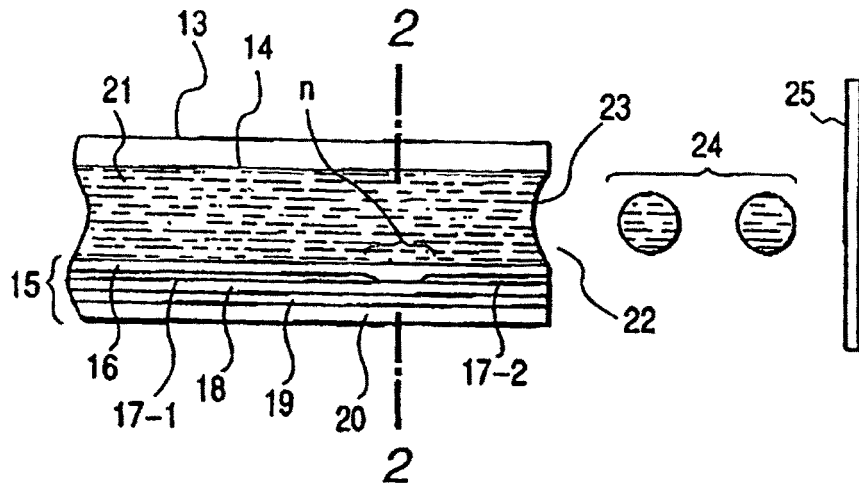


FIG. 2

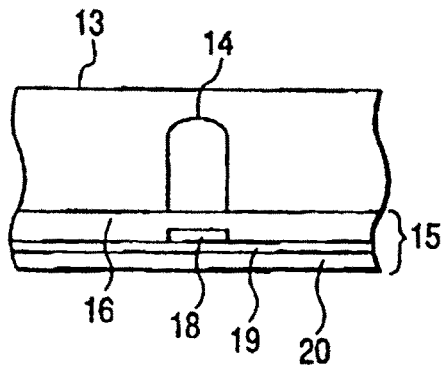


FIG. 3

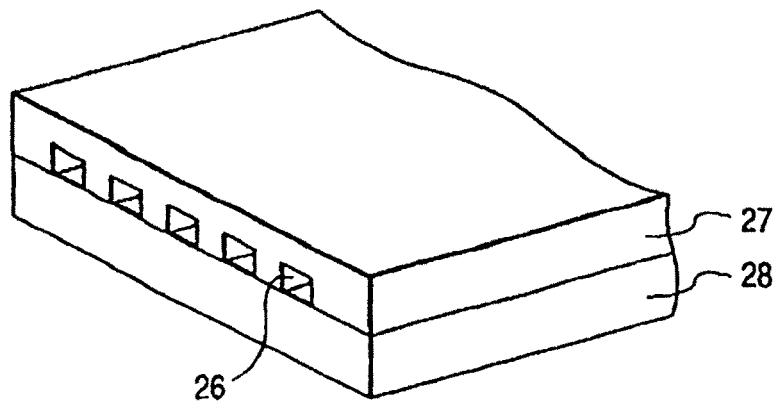


FIG. 4

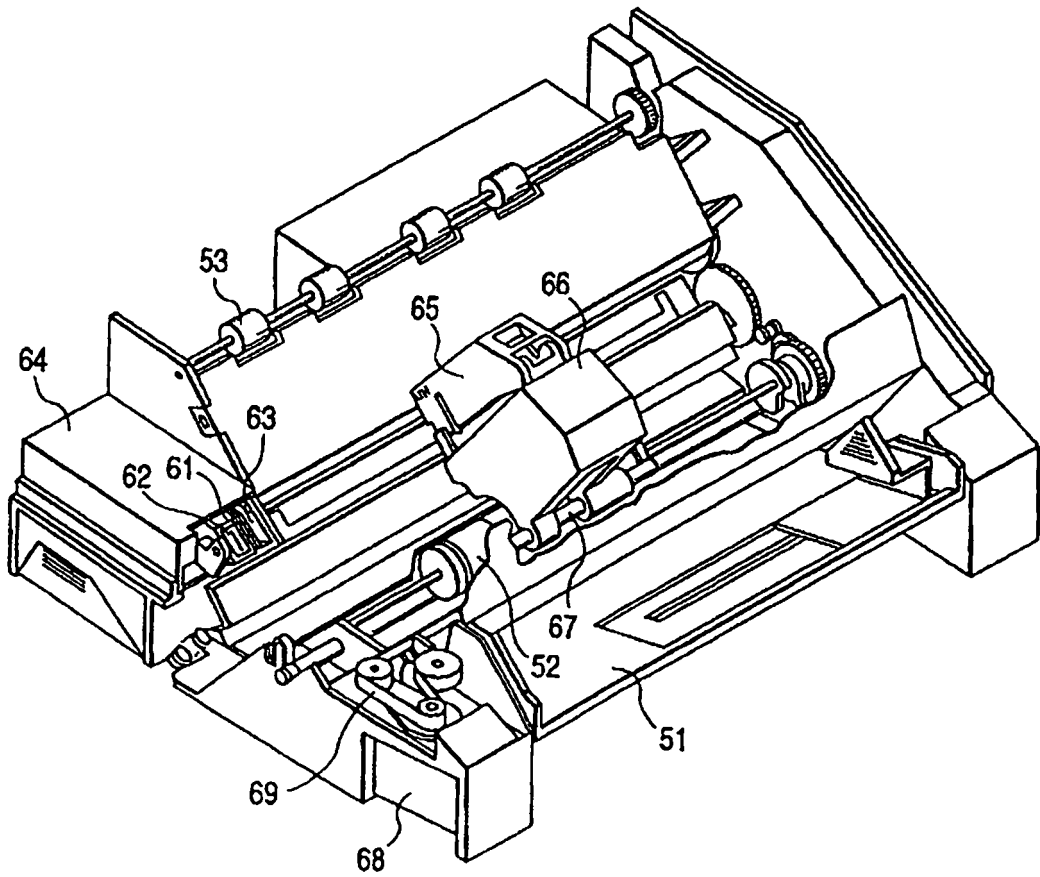


FIG. 5

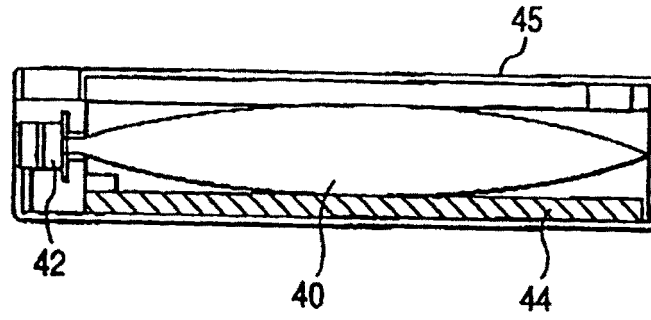


FIG. 6

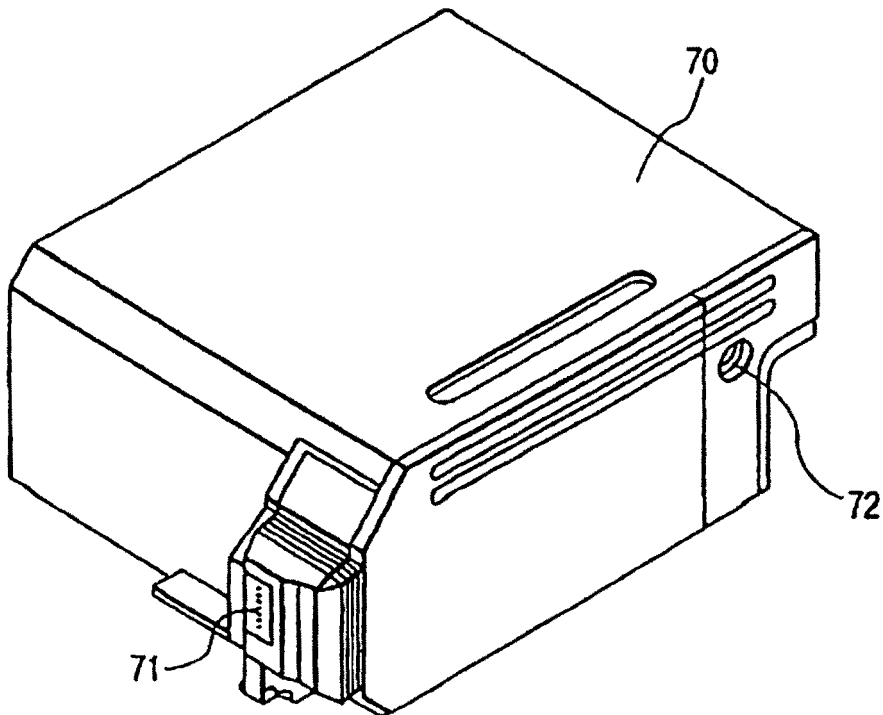


FIG. 7

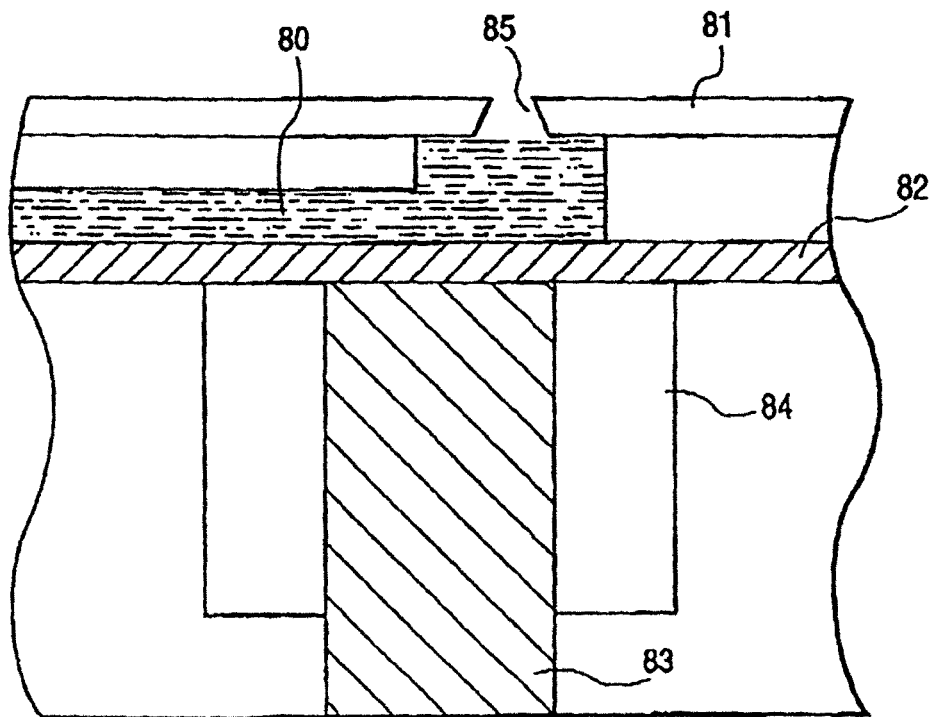


FIG. 8

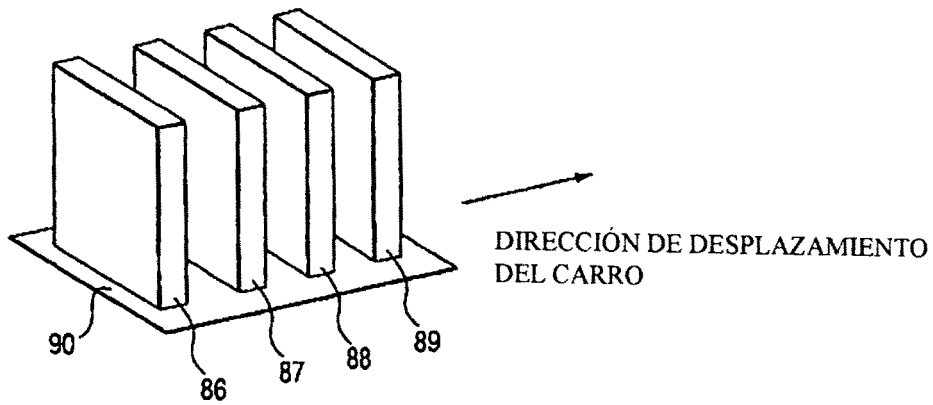


FIG. 9

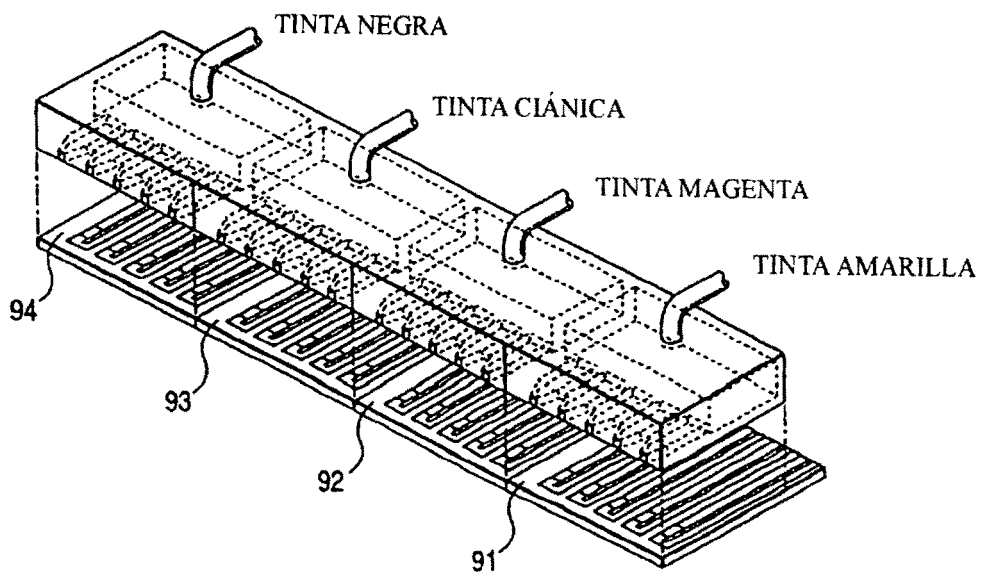


FIG. 10A

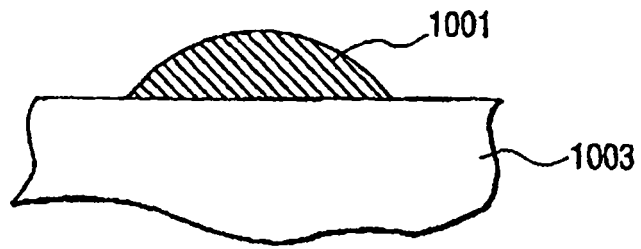


FIG. 10B

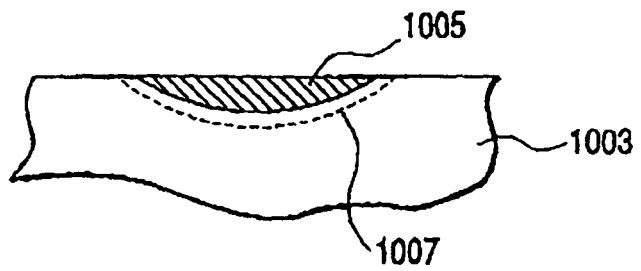


FIG. 10C

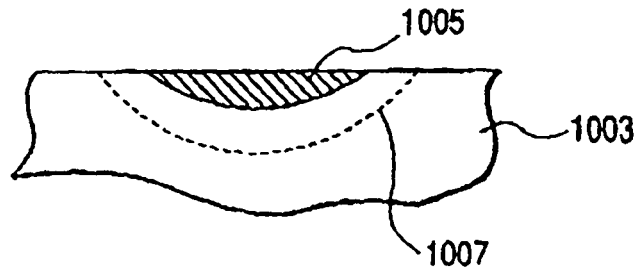


FIG. 11A

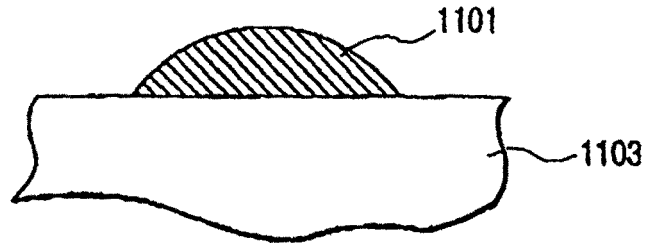


FIG. 11B

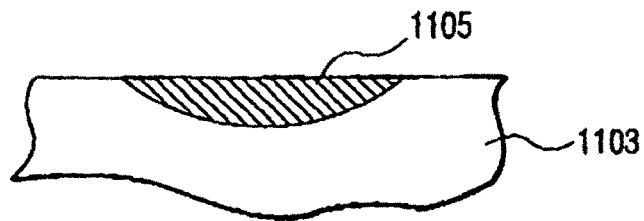


FIG. 11C

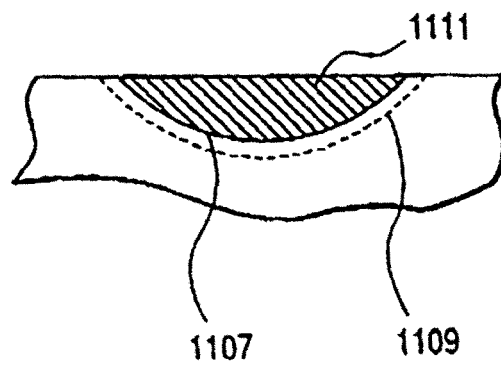


FIG. 12

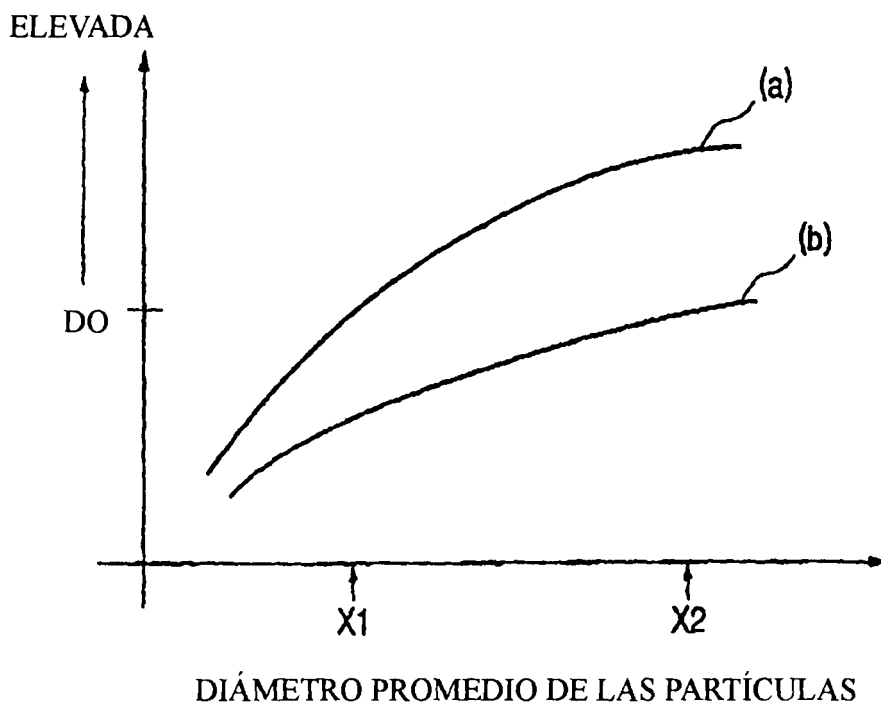


FIG. 13

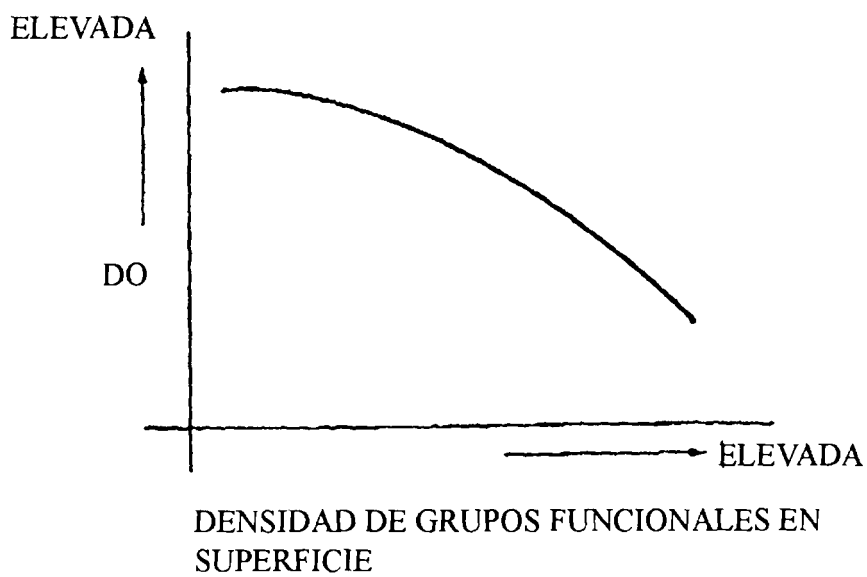


FIG. 15

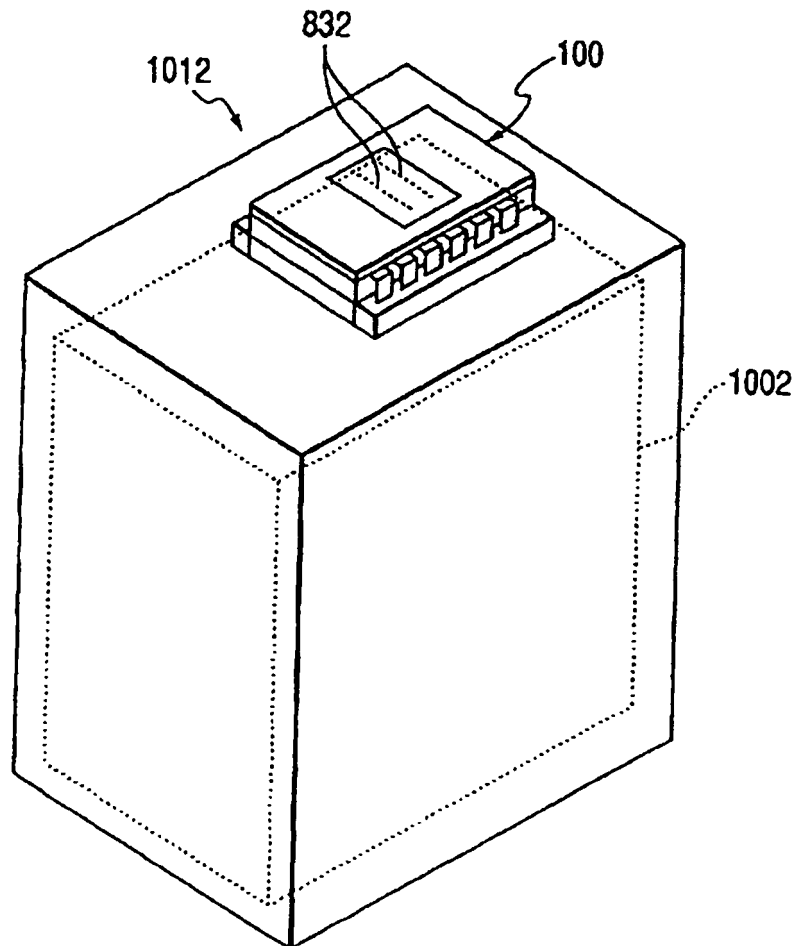


FIG. 16

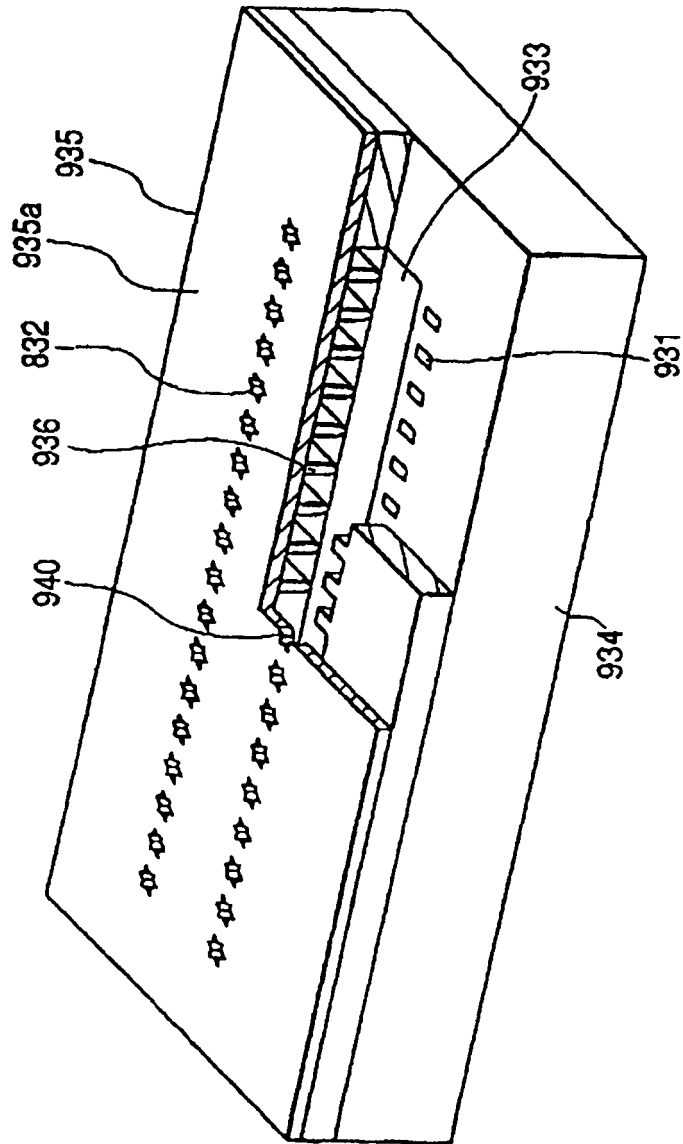


FIG. 17

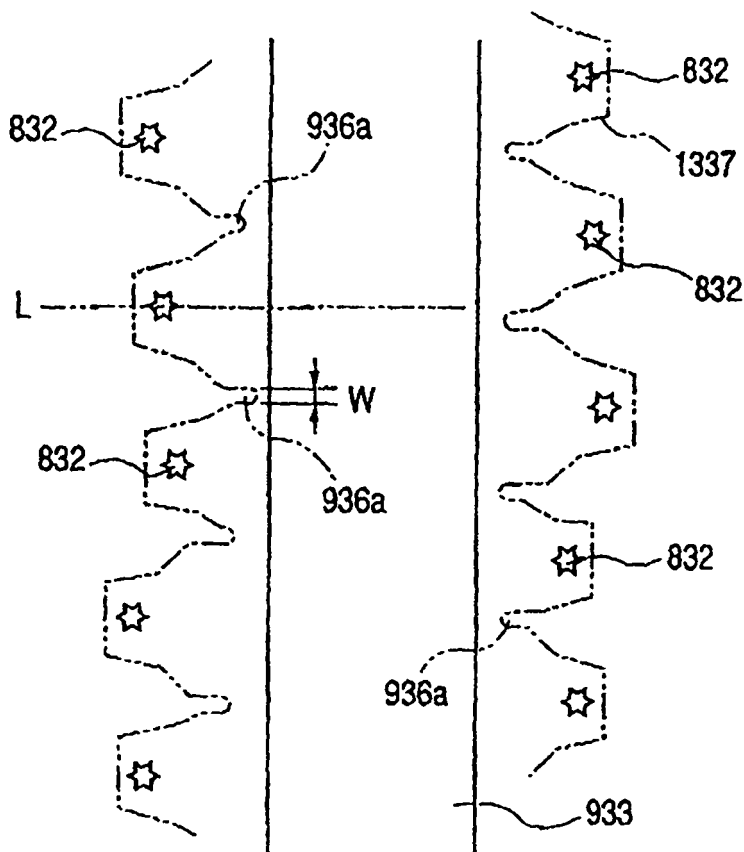


FIG. 18

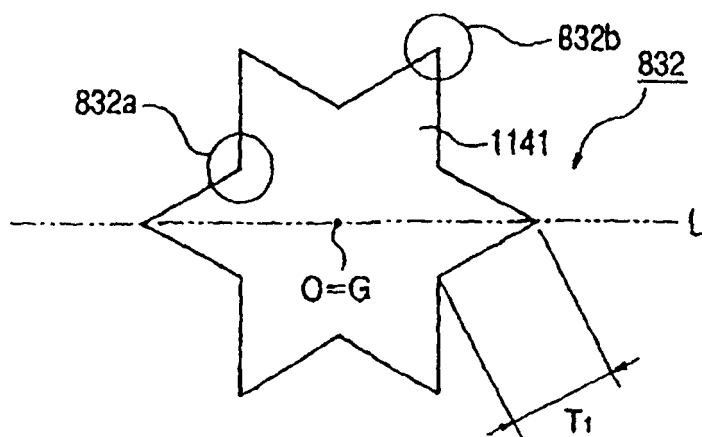


FIG. 19

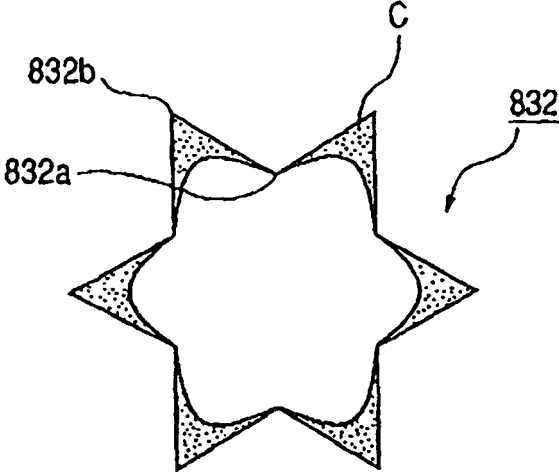


FIG. 20

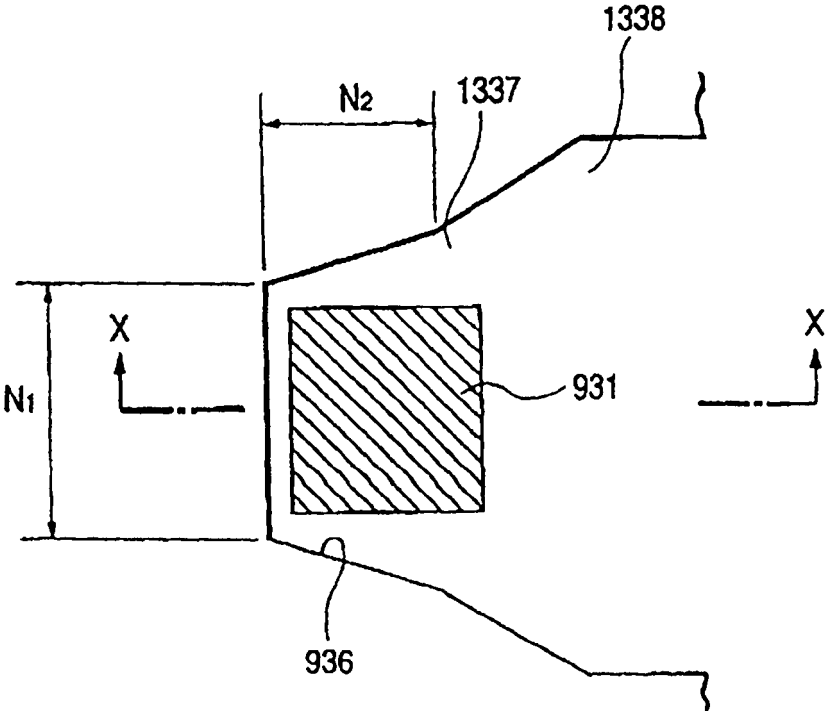


FIG. 21

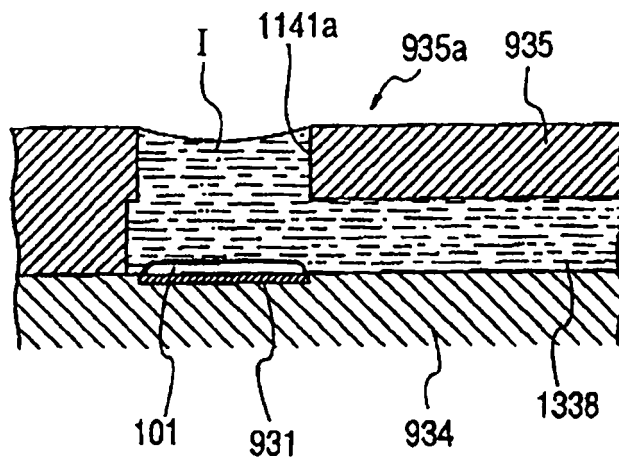


FIG. 22

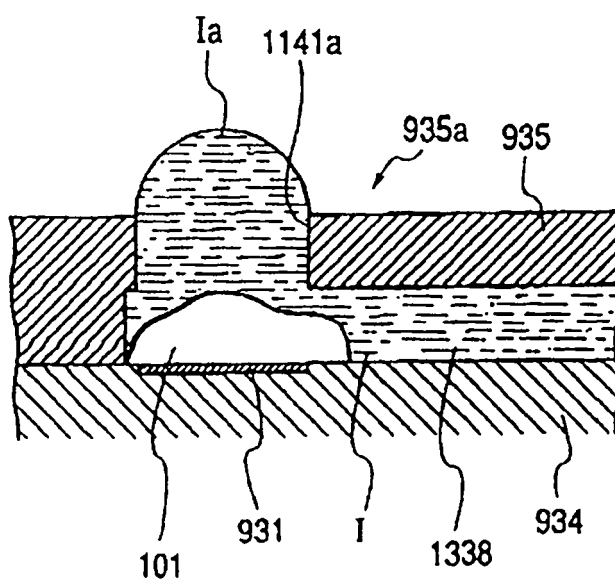


FIG. 23

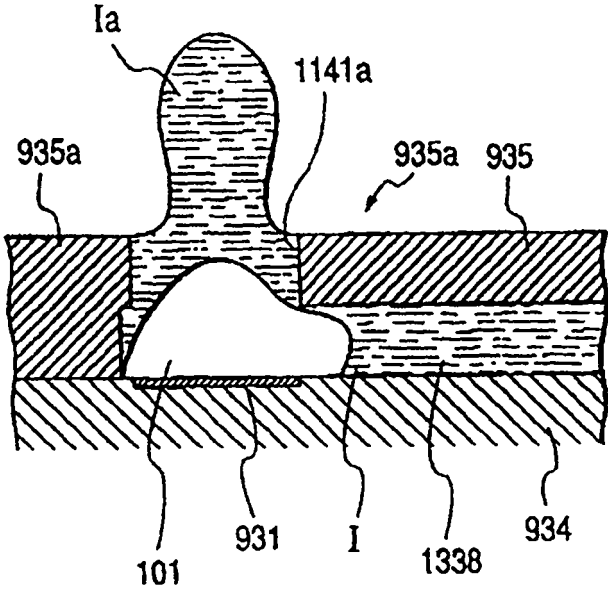


FIG. 24

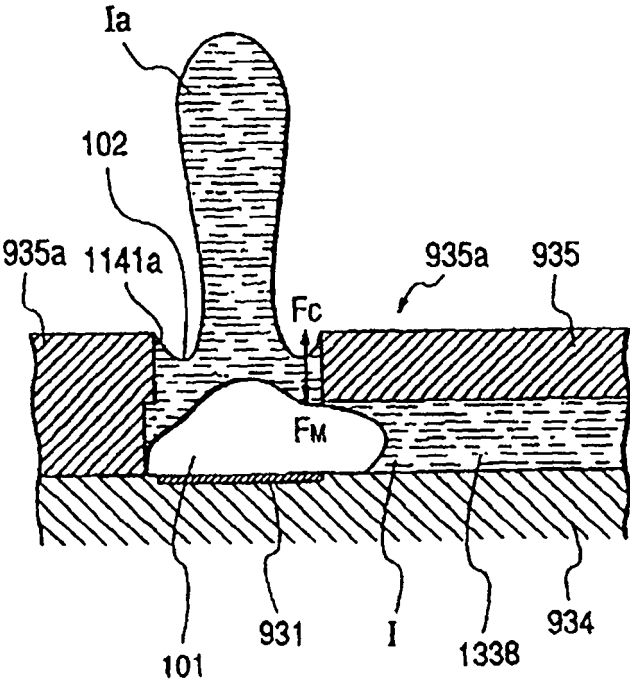


FIG. 26

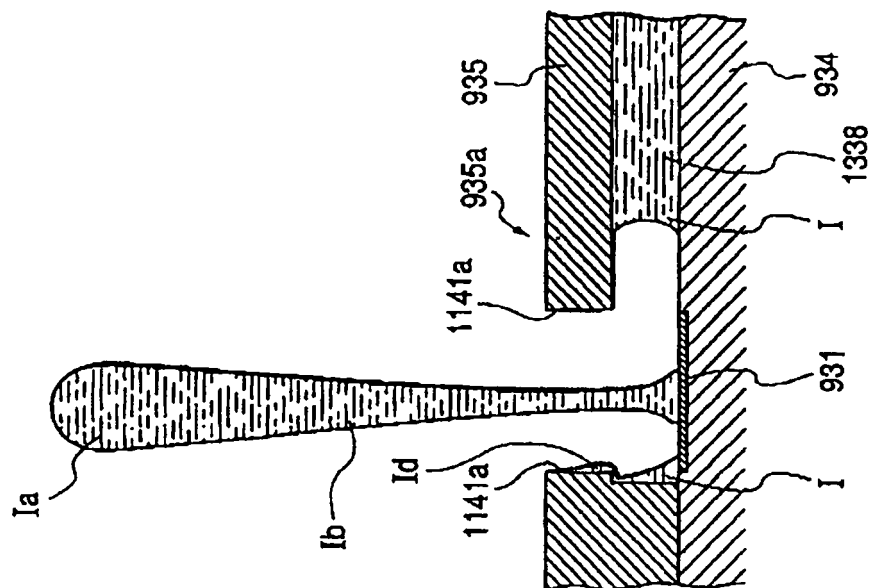


FIG. 25

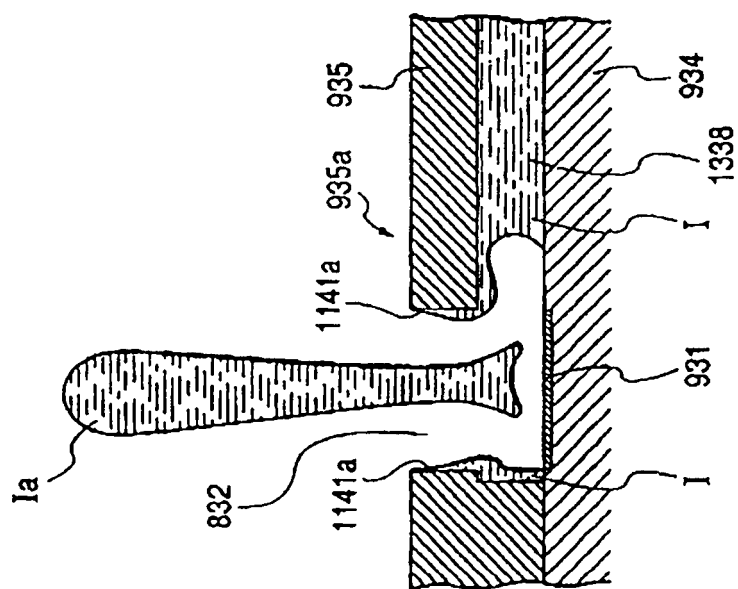


FIG. 28

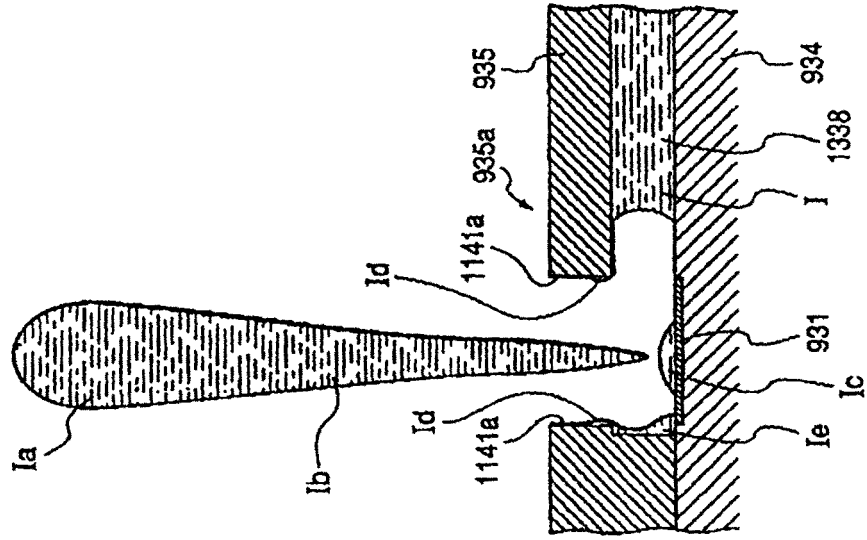


FIG. 27

