(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 369 673**

(51) Int. CI.:
B41J 2/14 (2006.01)
B41J 2/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09150334 .2**
(96) Fecha de presentación: **09.01.2009**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2078611**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.07.2009**

(54) Título: **CHIP DE CABEZAL DE CHORRO DE TINTA, PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE UN CHIP DE CABEZAL DE CHORRO DE TINTA, CABEZAL DE CHORRO DE TINTA Y APARATO DE GRABACIÓN DE CHORRO DE TINTA.**

(30) Prioridad:
11.01.2008 JP 2008003945

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.12.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.12.2011

(73) Titular/es:
SII PRINTEK INC
8 NAKASE 1-CHOME, MIHAMA-KU
CHIBA-SHI, CHIBA, JP

(72) Inventor/es:
Koseki, Osamu

(74) Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Chip de cabezal de chorro de tinta, procedimiento de fabricación de un chip de cabezal de chorro de tinta, cabezal de chorro de tinta y aparato de grabación de chorro de tinta.

La presente invención se refiere a un chip de cabezal de chorro de tinta de tipo piezoeléctrico para deformar un elemento piezoeléctrico a través de la aplicación de una tensión y aumentar la presión interna de un canal para descargar gotas de tinta a través de un orificio de boquilla, a un procedimiento de fabricación de un chip de cabezal de chorro de tinta, a un cabezal de chorro de tinta y a un aparato de grabación de chorro de tinta.

En lo que respecta al chip de cabezal de chorro de tinta de tipo piezoeléctrico mencionado anteriormente, se conoce de manera convencional una estructura que incluye una cámara de tinta para almacenar tinta, una pluralidad de elementos piezoeléctricos que pueden deformarse a través de la aplicación de una tensión, una pluralidad de canales separados por los elementos piezoeléctricos y formados en paralelo entre si, y orificios de boquilla que se comunican con los canales para descargar gotas de tinta hacia un medio de grabación.

Específicamente, el chip de cabezal de chorro de tinta incluye una placa de cámara de tinta que incluye la cámara de tinta formada en una superficie de la misma, una placa actuadora que incluye la pluralidad de canales formados en una superficie de la misma, y una placa de boquillas que incluye una pluralidad de orificios de boquilla formados en una fila, donde otra superficie de la placa de cámara de tinta y la superficie de la placa actuadora están unidas entre sí de manera que la placa de cámara de tinta se solapa con la placa actuadora, y la placa de boquillas está unida a un extremo de la placa actuadora en una dirección longitudinal de canal de la misma. Los orificios de introducción de tinta están formados en la placa de cámara de tinta, y la cámara de tinta y los canales se comunican entre sí a través de los orificios de introducción de tinta, por lo que la tinta contenida en la cámara de tinta se suministra a los canales. Según el chip de cabezal de chorro de tinta con la estructura descrita anteriormente, una tensión se aplica al elemento piezoeléctrico para su deformación y el volumen del canal separado por el elemento piezoeléctrico deformado se contrae para aumentar la presión interna del canal, descargando de ese modo la tinta contenida en el canal. Por consiguiente, pueden rociarse gotas de tinta sobre el medio de grabación.

El chip de cabezal de chorro de tinta mencionado anteriormente se clasifica en un chip de cabezal de chorro de tinta de tipo pared compartida en el que canales de descarga (canales que se comunican con los orificios de boquilla) están dispuestos sucesivamente de manera yuxtapuesta, y en un chip de cabezal de chorro de tinta de tipo canal independiente en el que boquillas de descarga y boquillas de no descarga (canales que no se comunican con los orificios de boquilla) están dispuestas de manera alternante y yuxtapuesta.

En el chip de cabezal de chorro de tinta mencionado anteriormente, es deseable que las velocidades de descarga de los respectivos orificios de boquilla dispuestos en una fila se hagan uniformes para mejorar la calidad de imagen de una materia impresa por una impresora de chorro de tinta.

Con este fin, se ha propuesto de manera convencional una tecnología para optimizar una forma de onda de accionamiento, como se describe en el documento JP 2006-224545 A. Esta tecnología puede aplicarse al chip de cabezal de chorro de tinta de tipo pared compartida. En esta tecnología, cuando un canal de descarga que descarga tinta esporádica o intermitentemente no descarga tinta, un impulso de muy corta duración en el que no se descarga tinta se aplica como respuesta a un tiempo de restauración del canal de descarga que ha descargado tinta. Esta tecnología resuelve el problema de que la velocidad de descarga de tinta de un orificio de boquilla de un canal de descarga que descarga tinta esporádica o intermitentemente sea más lenta que la velocidad de descarga de tinta de un orificio de boquilla de un canal de descarga que descarga tinta de manera sucesiva. Por consiguiente, las velocidades de descarga de tinta de los respectivos orificios de boquilla pueden hacerse uniformes.

Sin embargo, en la tecnología convencional mencionada anteriormente, una diferencia en la velocidad de descarga de tinta del orificio de boquilla se genera entre canales de descarga dispuestos en una parte central de los canales de descarga en la dirección paralela de canal y canales de descarga dispuestos en ambas partes de extremo de los mismos en la dirección paralela de canal, lo que genera el problema de que las velocidades de descarga de tinta de los respectivos orificios de boquilla no pueden hacerse suficientemente uniformes. Más específicamente, en el chip de cabezal de chorro de tinta de tipo pared compartida, las velocidades de descarga de los orificios de boquilla dispuestos en ambas partes de extremo del chip de cabezal de chorro de tinta son más lentas en comparación con los orificios de boquilla dispuestos en una parte central del mismo, y en el chip de cabezal de chorro de tinta de tipo canal independiente, las velocidades de descarga de los orificios de boquilla dispuestos en ambas partes de extremo del chip de cabezal de chorro de tinta son más rápidas en comparación con los orificios de boquilla dispuestos en una parte central del mismo. En cuanto a la causa de la diferencia en la velocidad de descarga de tinta descrita anteriormente, es concebible que una condición eléctrica sea diferente entre los canales de descarga dispuestos en ambas partes de extremo y los canales de descarga dispuestos en la parte central. Dicho de otro modo, una pluralidad de otros canales de descarga está formada a ambos lados de cada uno de los canales de descarga dispuestos en la parte central y, por tanto, un campo eléctrico aplicado a los otros canales de descarga afecta a los canales de descarga dispuestos en la parte central desde ambos lados de los mismos. Por otro lado, una pluralidad de otros canales de descarga está formada solamente en un lado de cada uno de los mismos y, por lo tanto, un

campo eléctrico aplicado a los otros canales de descarga afecta a los canales de descarga dispuestos en ambas partes de extremo solamente desde un lado de los mismos.

Además, como un fenómeno similar, por ejemplo, cuando se descargan gotas de tinta desde varios orificios de boquilla situados cerca de la parte central, se produce una diferencia en la velocidad de descarga de tinta de los orificios de boquilla dispuestos en ambos extremos de los diversos orificios de boquilla.

El documento US 2002/003559 desvela un chip de cabezal y una unidad de cabezal, donde las paredes de separación fabricadas con cerámica piezoeléctrica están dispuestas en un panel a intervalos predeterminados, definiéndose cámaras entre las respectivas paredes de separación. Una tensión de accionamiento se aplica a electrodos previstos en las superficies laterales de las paredes de separación para cambiar la capacidad de las cámaras, expulsándose la tinta contenida en las cámaras desde las aberturas de boquilla. Las cámaras están dispuestas en paralelo entre una lámina de panel superior y otra inferior, que están fabricadas con un material dieléctrico que presenta una propiedad de transmisión de luz, en la dirección de anchura a intervalos predeterminados, y también una pluralidad de los paneles está laminada en la dirección vertical.

El documento EP 116703 9 desvela un chip de cabezal en el que las paredes de separación que comprenden cerámica piezoeléctrica están dispuestas a intervalos predeterminados entre una lámina superior y otra inferior de un primer y segundo panel, y las cámaras están separadas entre las respectivas paredes de separación. Aplicando una tensión de accionamiento a electrodos previstos en las caras laterales de las paredes de separación, los volúmenes de las cámaras se modifican y la tinta contenida dentro de las mismas se expulsa desde las aberturas de boquilla. El primer y el segundo panel están formados por un material dieléctrico y las paredes de separación se proporcionan acoplando de manera fija chips de cerámica piezoeléctrica a intervalos predeterminados sobre una superficie de cualquiera del primer y el segundo panel.

La presente invención ha surgido en vista de los problemas convencionales mencionados anteriormente y, por lo tanto, un objeto de la misma es proporcionar un chip de cabezal de chorro de tinta, un procedimiento de fabricación de un chip de cabezal de chorro de tinta, un cabezal de chorro de tinta y un aparato de grabación con cabezal de chorro de tinta que apenas generen una diferencia en las velocidades de descarga de tinta de una pluralidad de orificios de boquilla y que puedan hacer más uniformes las velocidades de descarga de tinta de los respectivos orificios de boquilla.

Un chip de cabezal de chorro de tinta según un aspecto de la presente invención se define en la reivindicación 1.

Debido a las características mencionadas anteriormente, a la pluralidad de elementos piezoeléctricos se les aplica una tensión para deformarse. Como resultado, los volúmenes de los canales adyacentes a los elementos piezoeléctricos deformados se contraen, por lo que la tinta contenida en cada uno de los canales se descarga desde el orificio de boquilla. En esta ocasión, los canales a los que se les aplica una tensión están en condiciones eléctricas parecidas entre sí. Dicho de otro modo, los elementos piezoeléctricos adyacentes están en un estado de estar eléctricamente separados entre sí mediante una capa de sustrato de baja permitividad y, por tanto, los respectivos canales apenas se ven afectados por el campo eléctrico aplicado al otro canal. Por lo tanto, los respectivos canales que han de accionarse tienen condiciones eléctricas parecidas entre sí.

El chip de cabezal de chorro de tinta mencionado anteriormente es un denominado chip de cabezal de chorro de tinta de tipo canal independiente y presenta una estructura en la que un canal de descarga y los elementos piezoeléctricos dispuestos a ambos lados del mismo forman una unidad de descarga, y las unidades de descarga están dispuestas en paralelo entre sí a través de los canales de no descarga. Además, los canales de no descarga se extienden por toda la longitud de la placa actuadora en un estado en que el material aislante de baja permitividad está expuesto en las superficies inferiores de los mismos y, por tanto, los canales de descarga adyacentes están en un estado de estar eléctricamente separados entre sí también en otro extremo (lado opuesto al orificio de boquilla) de la placa actuadora en la dirección longitudinal de canal, y los respectivos canales de descarga están en un estado de ser totalmente independientes eléctricamente entre sí. Por este motivo, los respectivos canales de descarga apenas se ven afectados por el campo eléctrico aplicado al otro canal de descarga y, por lo tanto, están en una condición eléctrica uniforme.

Además, en el chip de cabezal de chorro de tinta según la presente invención, la placa actuadora incluye preferentemente una capa de baja permitividad que está formada por el material aislante de baja permitividad que presenta una permitividad inferior en comparación con el material piezoeléctrico, está laminada sobre la capa de sustrato de baja permitividad y es adyacente a la capa piezoeléctrica; y el otro extremo del canal de descarga está bloqueado preferentemente por la capa de baja permitividad.

Como resultado, los elementos piezoeléctricos adyacentes están totalmente separados eléctricamente entre si mediante la capa de sustrato de baja permitividad y la capa de baja permitividad y, por tanto, las respectivas unidades de descarga están en un estado de ser totalmente independientes eléctricamente entre si. Por esta razón, los respectivos canales de descarga apenas se ven afectados por el campo eléctrico aplicado al otro canal de descarga y, por lo tanto, están en una condición eléctrica uniforme.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de fabricación de un chip de cabezal de chorro de tinta, como se define en la reivindicación 3 .

De esta manera, la capa piezoeléctrica está laminada sobre la capa de sustrato de baja permitividad para formar la placa laminada y después los canales se cortan en la superficie de la placa laminada en el lado de capa piezoeléctrica para formar la placa actuadora. Después, tanto la placa de cámara de tinta como la placa de boquillas se unen a la placa actuadora, fabricándose de ese modo el chip de cabezal de chorro de tinta mencionado anteriormente. Además, durante su formación, los canales se cortan con tal profundidad de manera que el material aislante de baja permitividad queda expuesto, con el resultado de que los elementos piezoeléctricos adyacentes se separan eléctricamente entre sí mediante la capa de sustrato de baja permitividad.

Un cabezal de chorro de tinta según la presente invención incluye el chip de cabezal de chorro de tinta mencionado anteriormente.

Un aparato de grabación de chorro de tinta según la presente invención incluye: el cabezal de chorro de tinta mencionado anteriormente; medios de suministro de tinta para suministrar tinta a una cámara de tinta de un chip de cabezal de chorro de tinta incluido en el cabezal de chorro de tinta; y medios de transporte de medio de grabación para transportar un medio de grabación para hacerlo pasar a través de una posición opuesta a un orificio de boquilla del chip de cabezal de chorro de tinta.

Debido a las características mencionadas anteriormente, gotas de tinta se rocían desde el orificio de boquilla del chip de cabezal de chorro de tinta sobre el medio de grabación transportado por los medios de transporte de medio de grabación. En esta ocasión, los respectivos canales están cada uno en condiciones eléctricas parecidas entre sí sin verse afectados por el campo eléctrico del elemento piezoeléctrico de otro canal, por lo que las velocidades de descarga de las gotas de tinta de la pluralidad de orificios de boquilla pueden hacerse uniformes.

Con el chip de cabezal de chorro de tinta, el procedimiento de fabricación de un chip de cabezal de chorro de tinta, el cabezal de chorro de tinta y el aparato de grabación de chorro de tinta según la presente invención, los respectivos canales están cada uno en condiciones eléctricas parecidas entre sí, apenas generándose una diferencia en la velocidad de descarga de tinta de la pluralidad de orificios de boquilla, por lo que las velocidades de descarga de tinta pueden hacerse uniformes. Por consiguiente, la calidad de impresión de las imágenes puede mejorarse.

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo adicional solo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un aparato de grabación de chorro de tinta según una primera realización de la presente invención;
la FIG, 2 es una vista en perspectiva que ilustra un cabezal de chorro de tinta según la primera realización de la presente invención;
La FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra un chip de cabezal de chorro de tinta según la primera realización de la presente invención;
la FIG. 4 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado que ilustra el chip de cabezal de chorro de tinta según la primera realización de la presente invención;
la FIG. 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la flecha A-A de la FIG. 3;
las FIG. 6A a 6E son vistas en sección transversal del chip de cabezal de chorro de tinta, que ilustran un procedimiento de fabricación de un chip de cabezal de chorro de tinta según la presente invención;
la FIG. 7 es una vista en sección transversal que ilustra un chip de cabezal de chorro de tinta según una segunda realización;
la FIG. 8 es una vista en perspectiva parcialmente ampliada que ilustra una placa actuadora según una tercera realización; y
la FIG. 9 es una vista en sección transversal que ilustra un chip de cabezal de chorro de tinta según otra realización de la presente invención.

En lo sucesivo se proporcionará una descripción de realizaciones de un chip de cabezal de chorro de tinta, de un procedimiento de fabricación de un chip de cabezal de chorro de tinta, de un cabezal de chorro de tinta y de un aparato de grabación de chorro de tinta según la presente invención con referencia a los dibujos.

(Primera realización)
En primer lugar se describe una primera realización de la presente invención.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un ejemplo del aparato de grabación de chorro de tinta según la presente invención. La FIG. 2 es una vista en perspectiva que ilustra el cabezal de chorro de tinta que incluye el chip de cabezal de chorro de tinta según la presente invención. La FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra un ejemplo del chip de cabezal de chorro de tinta según la presente invención. La FIG. 4 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado del chip 41 de cabezal de chorro de tinta ilustrado en la FIG. 3. La FIG. 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una flecha A-A de la FIG. 3.

Tal y como se ilustra en la FIG. 1, un aparato 1 de grabación de chorro de tinta incluye un par de medios 2 y 3 de transporte para transportar un medio S de grabación tal como papel, un cabezal 4 de chorro de tinta para descargar tinta sobre el medio S de grabación, medios 5 de suministro de tinta para suministrar tinta al cabezal 4 de chorro de tinta y medios 6 de desplazamiento para hacer que el cabezal 4 de chorro de tinta se desplace en una dirección (en lo sucesivo denominada como dirección X) sustancialmente ortogonal a la dirección de transporte (en lo sucesivo denominada como dirección Y) del medio S de grabación.

El par de medios 2 y 3 de transporte incluyen rodillos 20 y 30 de rejilla que se extienden cada uno en la dirección X, rodillos 21 y 31 prensores que se extienden cada uno en paralelo a los rodillos 20 y 3 0 de rejilla, y un mecanismo de accionamiento (no mostrado) tal como un motor que hace que los rodillos 20 y 30 de rejilla roten de manera axial, respectivamente.

Los medios 5 de suministro de tinta incluyen un tanque 50 de tinta que contiene tinta y un conducto 51 de suministro de tinta para conectar el tanque 50 de tinta con el cabezal 4 de chorro de tinta. Está prevista una pluralidad de tanques 5 0 de tinta y, más específicamente, tanques 50Y, 50M, 50C y 50B de tinta para cuatro tipos de tinta de color amarillo, magenta, cian y negro están dispuestos en la dirección Y. El conducto 51 de suministro de tinta está formado por un tubo flexible que tiene flexibilidad, que puede responder a una operación del cabezal 4 de chorro de tinta (carro 62).

Los medios 6 de desplazamiento incluyen un par de carriles 60 y 61 de guiado que se extienden en la dirección X, pudiendo deslizarse el carro 62 a lo largo del par de carriles 60 y 61 de guiado, y un mecanismo 63 de accionamiento que mueve el carro 62 en la dirección X. El mecanismo 63 de accionamiento incluye un par de poleas 64 y 65 dispuestas entre el par de carriles 60 y 61 de guiado, una correa 66 sin fin enrollada entre el par de poleas 64 y 65, y un motor 67 de accionamiento que acciona de manera giratoria la polea 64. El par de poleas 64 y 65 están dispuestas entre ambos extremos del par de carriles 60 y 61 de guiado, respectivamente, y están dispuestas en un intervalo en la dirección X. La correa 66 sin fin está dispuesta entre el par de carriles 60 y 61 de guiado, y el carro 62 está acoplado a la correa 66 sin fin. El carro 62 está equipado con una pluralidad de cabezales 4 de chorro de tinta y, específicamente, cabezales 4Y, 4M, 4C y 4B de chorro de tinta para cuatro tipos de tinta de color amarillo, magenta, cian y negro están dispuestos en la dirección X.

Tal y como se ilustra en la FIG. 2, el cabezal 4 de chorro de tinta incluye una base 40 de montaje, el chip 41 de cabezal de chorro de tinta, un sustrato 42 de trayectoria de flujo, una unidad 43 de ajuste de presión, un placa 44 de base y una tarjeta 4 5 de conexiones eléctricas. La base 4 0 de montaje está fijada a una base 62a del carro 62 con un tornillo o similar, y el chip 41 de cabezal de chorro de tinta está montado en la base 40 de montaje. El sustrato 42 de trayectoria de flujo está montado sobre una superficie del chip 41 de cabezal de chorro de tinta. Una trayectoria de flujo (no mostrada) para distribuir tinta está formada dentro del sustrato 4 2 de trayectoria de flujo, y un puerto 42a de entrada de flujo que se comunica con la trayectoria de flujo está formado en una superficie superior del sustrato 42 de trayectoria de flujo. La unidad 43 de ajuste de presión se utiliza para absorber la variación de presión de tinta e incluye un depósito {no mostrado) para almacenar tinta. La unidad 43 de ajuste de presión está fijada a un extremo distal de una unidad 44a de soporte montada en un extremo superior de la placa 44 de base sobresaliendo desde la misma. Un puerto 43a de entrada de tinta conectado con el conducto 51 de suministro de tinta está previsto encima de la unidad 43 de ajuste de presión, y un puerto 43b de descarga de tinta conectado con el puerto 42a de entrada de flujo del sustrato 42 de trayectoria de flujo está previsto debajo de la unidad 43 de ajuste de presión. La placa 44 de base se mantiene erguida con respecto a una superficie superior de la base 4 0 de montaje para ser sustancialmente perpendicular a la misma, y la tarjeta 45 de conexiones eléctricas está montada sobre la superficie de la placa 44 de base. La tarjeta 45 de conexiones eléctricas incluye un circuito 45a de control que controla el chip 41 de cabezal de chorro de tinta formado en la misma.

Tal y como se ilustra en la FIG. 3 y en la FIG. 4, el chip 41 de cabezal de chorro de tinta incluye una cámara 10 de tinta que contiene tinta, elementos 11 piezoeléctricos que pueden deformarse aplicando una tensión, una pluralidad de canales 12 separados por los elementos 11 piezoeléctricos y formados en paralelo entre sí, y orificios 13 de boquilla que descargan gotas de tinta hacia el medio S de grabación ilustrado en la FIG 1,

Más específicamente, el chip 41 de cabezal de chorro de tinta es un denominado chip de cabezal de chorro de tinta de tipo canal independiente e incluye una placa 14 de boquillas que incluye los orificios 13 de boquilla formados en la misma, una placa 15 actuadora en la que la pluralidad de elementos 11 piezoeléctricos se mantienen erguidos con respecto a la misma paralelos entre sí a intervalos y en la que está formada la pluralidad de canales 12, una placa 16 de cámara de tinta que incluye la cámara 10 de tinta formada en la misma, y una tapa 8 de boquillas para soportar la placa 14 de boquillas.

La placa 15 actuadora es una placa rectangular que presenta una estructura en la que una capa 15A piezoeléctrica está laminada sobre una capa 15B de sustrato de baja permitividad. La capa 15A piezoeléctrica está formada, por ejemplo, por un material piezoeléctrico tal como titanato circonato de plomo (PZT) que forma el elemento 11 piezoeléctrico. La capa 15B de sustrato de baja permitividad está formada por un material aislante de baja permitividad que presenta una permitividad inferior en comparación con el material piezoeléctrico (por ejemplo, cerámica de alúmina, nitruro de aluminio o circona). En una superficie (lado de capa 15A piezoeléctrica) de la placa

15 actuadora están formados los canales 12 a modo de muescas rebajadas que se extienden en una dirección lateral más corta (en lo sucesivo denominada como dirección Z) de la placa 15 actuadora y que presentan una forma rectangular en sección transversal. La pluralidad de canales 12 está dispuesta a intervalos predeterminados en una dirección longitudinal (dirección Y) de la placa 15 actuadora,

Tal y como se ilustra en la FIG. 4 y en la FIG, 5, el material aislante de baj a permitividad está expuesto en una superficie inferior del canal 12 mencionado anteriormente. Más específicamente, el canal 12 está formado con una profundidad idéntica al grosor de la capa 15A piezoeléctrica, y la superficie inferior del canal 12 está nivelada con una superficie de contacto entre la capa 15A piezoeléctrica y la capa 15B de sustrato de baja permitividad. Dicho de otro modo, la superficie inferior del canal 12 está formada por el material aislante de baja permitividad, y una superficie interna del canal 12 está formada por un material piezoeléctrico.

Además, los canales 12 incluyen una pluralidad de canales 12A de descarga (canales comunes) y una pluralidad de canales 12B de no descarga (canales activos) cada uno dispuesto entre los canales 12A de descarga adyacentes. Los canales 12A de descarga y los canales 12B de no descarga están dispuestos de manera alternante en la dirección paralela de canal (dirección Y) . Dicho de otro modo, un par de elementos 11 piezoeléctricos adyacentes y un canal 12A de descarga formado entre los mismos forman una unidad 7 de descarga, y las unidades 7 de descarga están previstas en paralelo en la dirección Y a través de los canales 12B de no descarga.

El canal 12A de descarga es un canal 12 que puede descargar gotas de tinta, que se comunica con el orificio 13 de boquilla y que también se comunica con la cámara 10 de tinta a través de un orificio 9 de introducción de tinta. Tal y como se ilustra en la FIG, 4, un extremo distal (extremo en el lado de orificio 13 de boquilla) del canal 12A de descarga se extiende hasta una superficie de extremo de la placa 15 actuadora en un estado en el que el material aislante de baja permitividad está expuesto en su superficie inferior, y el extremo distal del canal 12A de descarga está bloqueado por la placa 14 de boquilla. Un extremo proximal (extremo en un lado opuesto al lado de orificio 13 de boquilla) del canal 12A de descarga se extiende cerca de otra superficie de extremo de la placa 15 actuadora. Es decir, el extremo proximal del canal 12A de descarga está bloqueado por la capa 15A piezoeléctrica. Además, la superficie inferior del extremo proximal del canal 12A de descarga está inclinada para hacer que el extremo proximal del mismo reduzca gradualmente su grosor hacia el lado de extremo proximal del mismo.

El canal 12B de no descarga es un canal 12 que no puede descargar gotas de tinta y que no se comunica con la cámara 10 de tinta. Por lo tanto, el suministro de tinta desde la cámara 10 de tinta hasta el mismo está interrumpido. Tal y como se ilustra en la FIG. 4, el canal 12B de no descarga se extiende por toda la longitud de la placa 15 actuadora en un estado en que el material aislante de baja permitividad está expuesto en su superficie inferior, un extremo distal del canal 12B de no descarga está bloqueado por la placa 14 de boquillas y un extremo proximal del mismo está abierto.

El elemento 11 piezoeléctrico está formado entre los canales 12 adyacentes. El elemento 11 piezoeléctrico incluye un cuerpo 17 piezoeléctrico que presenta una forma rectangular en sección transversal y electrodos 18 de accionamiento previsto cada uno en ambas superficies laterales del cuerpo 17 piezoeléctrico, El cuerpo 17 piezoeléctrico es una parte de pared lateral que está formado entre los canales 12 adyacentes para extenderse en la dirección Z, y está formado mediante la formación de una pluralidad de muescas rectangulares (canales 12) paralelas entre sí a distancias predeterminadas sobre la superficie de una placa 15' laminada en la que la capa 15A piezoeléctrica está laminada sobre la capa 15B de sustrato de baja permitividad (ilustrada en las FIG. 6A a 6E) en el lado de capa 15A piezoeléctrica. El electrodo 18 de accionamiento es un electrodo a modo de correa que se extiende en la dirección Z y está dispuesto en la parte superior de un lado de la pared lateral del cuerpo 17 piezoeléctrico.

La placa 15 actuadora incluye electrodos 19a de extracción común, electrodos 19b de extracción activa y electrodos 19c de conexión. El electrodo 19a de extracción común está dispuesto en una superficie del extremo proximal de la placa 15 actuadora y está conectado a un extremo proximal de un electrodo 18a de accionamiento dispuesto en una superficie interna del canal 12A de descarga. Los electrodos 19b de extracción activa están dispuestos en paralelo entre sí a intervalos con respecto a los electrodos 19a de extracción común, estando conectados cada uno a electrodos 18b de accionamiento dispuestos en una de las superficies internas de los canales 12B de no descarga previstos a ambos lados del canal 12A de descarga para interponer el canal 12A de descarga entre los mismos. El electrodo 19c de conexión es un electrodo que conecta un extremo proximal del electrodo 18b de accionamiento dispuesto en una de las superficies internas de cada uno de los canales 12B de no descarga previstos a ambos lados del canal 12A de descarga con un extremo proximal de un electrodo 18c de accionamiento previsto en otra de las superficies de los mismos, y está dispuesto en lados de extremo proximal del electrodo 19a de extracción común y del electrodo 19b de extracción activa.

Además, un sustrato 46 flexible que tiene flexibilidad, ilustrado en la FIG. 3, está interpuesto entre el extremo proximal de la placa 15 actuadora y la tarjeta 4 5 de conexiones eléctricas. Un patrón de electrodos (no mostrado) está formado en el sustrato 46 flexible, y los electrodos 19a y 19b de extracción están conectados al circuito 45a de control de la tarjeta 45 de conexiones eléctricas a través del patrón de electrodos.

La placa 16 de cámara de tinta es una placa rectangular superpuesta sobre la placa 15 actuadora y está dispuesta para bloquear los canales 12. La cámara 10 de tinta a modo de muesca rebajada que presenta una forma rectangular en una vista en planta, que se extiende en una dirección longitudinal (dirección Y) de la placa 16 de cámara de tinta, está formada en una superficie (lado opuesto al lado de placa 15 actuadora) de la placa 16 de cámara de tinta. Los orificios 9 rectangulares de introducción de tinta que penetran en la placa 16 de cámara de tinta hacia otra superficie (lado de placa 15 actuadora) están formados en una superficie inferior de la cámara 10 de tinta. La cámara 10 de tinta se comunica con el canal 12A de descarga a través del orificio 9 de introducción de tinta. Dicho de otro modo, los orificios 9 de introducción de tinta están dispuestos encima de los canales 12A de descarga. Por otro lado, el orificio 9 de introducción de tinta no está formado encima de los canales 12B de no descarga.

Además, el sustrato 42 de trayectoria de flujo ilustrado en la FIG. 2 está unido a y superpuesto sobre una superficie de la placa 16 de cámara de tinta, y la cámara 10 de tinta se comunica con la trayectoria de flujo (no mostrada) del sustrato 42 de trayectoria de flujo.

La placa 14 de boquillas es una placa rectangular unida a una superficie de extremo en el lado de extremo distal de canal de la placa 15 actuadora, y está dispuesta para bloquear el lado de extremo distal del canal 12. En la placa 14 de boquillas, la pluralidad de orificios 13 de boquilla está dispuesta en una fila en la dirección paralela de canal (dirección Y) , Esos orificios 13 de boquilla están dispuestos en posiciones de extremo distal de los canales 12A de descarga y no están previstos en posiciones de extremo distal de los canales 12B de no descarga.

La tapa 8 de boquillas es un cuerpo de bloque que incluye una abertura 8a formada en la misma, a través de la cual se insertan la placa 15 actuadora y la placa 16 de cámara de tinta, y está unida a una superficie trasera (superficie opuesta a una superficie enfrentada al medio S de grabación) de la placa 14 de boquillas.

A continuación se describirá un procedimiento de fabricación del chip 41 de cabezal de chorro de tinta que presenta la estructura mencionada anteriormente.

Las FIG. 6A a 6E son vistas en sección transversal que ilustran una etapa de fabricación del chip 41 de cabezal de chorro de tinta,

Tal y como se ilustra en la FIG. 6A, en primer lugar se prepara la placa 15' laminada formada por la capa 15B de sustrato de baja permitividad y la capa 15A piezoeléctrica laminada sobre la misma.

Después, tal y como se ilustra en la FIG. 6B, se lleva a cabo una etapa que corta la pluralidad de canales 12 (canales 12A de descarga y canales 12B de no descarga) paralelos entre sí en una superficie de la placa 15' laminada en el lado de capa 15A piezoeléctrica para formar la placa 15 actuadora. En este caso, los canales 12 se cortan con tal profundidad de manera que el material aislante de baja permitividad de la capa 15B de sustrato de baja permitividad quede expuesto. Más específicamente, los canales 12 se cortan con una profundidad idéntica al grosor de la capa 15A piezoeléctrica.

A continuación, tal y como se ilustra en la F1G. 6C, se lleva a cabo una etapa que forma los electrodos 18 de accionamiento en las superficies laterales del cuerpo 17 piezoeléctrico formado entre los canales 12 adyacentes para formar el elemento 11 piezoeléctrico. En este caso, el electrodo 19a de extracción común, el electrodo 19b de extracción activa y el electrodo 19c de conexión, los cuales se ilustran en la FIG. 4, también se forman sobre la placa 15 actuadora,

A continuación, tal y como se ilustra en la FIG. 6D, se lleva a cabo una etapa que une la placa 16 de cámara de tinta a la capa 15A piezoeléctrica de la placa 15 actuadora y que une la placa 14 de boquillas ilustrada en la FIG. 4 al extremo distal de la placa 15 actuadora en la dirección longitudinal de canal. En este caso, la alineación entre la placa 16 de cámara de tinta y la placa 15 actuadora se lleva a cabo de manera relativa para que los orificios 9 de introducción de tinta formados en la placa 16 de cámara de tinta se coloquen en las posiciones de los canales 12A de descarga. Además, la alineación entre la placa 14 de boquillas y la placa 15 actuadora se lleva a cabo de manera relativa para que los orificios 13 de boquilla formados en la placa 14 de boquillas se coloquen en las posiciones de los canales 12A de descarga.

A través de las etapas mencionadas anteriormente, tal y como se ilustra en la FIG. 6E, se fabrica el chip 41 de cabezal de chorro de tinta que presenta la estructura mencionada anteriormente.

A continuación se proporciona una descripción de las operaciones del aparato 1 de grabación de chorro de tinta que presenta la estructura mencionada anteriormente y el chip 41 de cabezal de chorro de tinta fabricado mediante el procedimiento de fabricación mencionado anteriormente.

En primer lugar, la tinta contenida en el tanque 5 0 de tinta se suministra al cabezal 4 de chorro de tinta mediante los medios 5 de suministro de tinta. Más específicamente, la tinta contenida en el tanque 50 de tinta fluye hacia el lado de cabezal 4 de chorro de tinta a través del conducto 51 de suministro de tinta y fluye hacia el interior de la unidad 43 de ajuste de presión desde el puerto 43a de entrada de tinta, ha tinta almacenada en la unidad 43 de ajuste de

presión fluye desde el puerto 43b de descarga de tinta, fluye hacia el interior del sustrato 42 de trayectoria de flujo desde el puerto 42a de entrada de flujo y se suministra al interior de la cámara 10 de tinta del chip 41 de cabezal de chorro de tinta a través de la trayectoria de flujo del sustrato 42 de trayectoria de flujo. La tinta contenida en la cámara 10 de tinta fluye al interior de los respectivos canales 12A de descarga a través de los orificios 9 de introducción de tinta. Debe observarse que los orificios 9 de introducción de tinta no están formados en las posiciones de los canales 12B de no descarga y, por tanto, la tinta contenida en la cámara 10 de tinta no fluye al interior de los canales 12B de no descarga, por lo que los canales 12B de no descarga están vacíos.

A continuación, el medio S de grabación se transporta en la dirección Y mediante el par de medios 2 y 3 de transporte. Más específicamente, el rodillo 20 de rejilla dispuesto en el lado aguas arriba se hace rotar axialmente mediante el mecanismo de accionamiento (no mostrado) en un estado en que el medio S de grabación está intercalado entre el rodillo 20 de rejilla y el rodillo 21 prensor que están dispuestos en el lado aguas arriba. Por consiguiente, el medio S de grabación pasa por debajo del chip 41 de cabezal de chorro de tinta (placa 14 de boquillas) para transportarse en la dirección Y. El medio S de grabación que ha pasado por debajo del chip 41 de cabezal de chorro de tinta se intercala entre el rodillo 3 0 de rejilla y el rodillo 31 prensor que están dispuestos en un lado aguas abajo. Después, el rodillo 3 0 de rejilla dispuesto en el lado aguas abajo se hace rotar axialmente mediante el mecanismo de accionamiento (no mostrado), suministrándose de ese modo el medio S de grabación.

Por otro lado, mientras que el medio S de grabación pasa por debajo del cabezal 4 de chorro de tinta (chip 41 de cabezal de chorro de tinta) tal y como se ha descrito anteriormente, el medio 6 de desplazamiento desplaza el cabezal 4 de chorro de tinta en la dirección X. Más específicamente, se activa el motor 67 de accionamiento del mecanismo 63 de accionamiento para accionar de ese modo de manera giratoria la polea 64 del par. Como resultado, la correa 66 sin fin circula y se mueve entre el par de poleas 64 y 65, y el carro 62 fijado a la correa 66 sin fin se mueve en la dirección X, con el resultado de que la pluralidad de cabezales 4 de chorro de tinta montados en el carro 62 se desplazan en la dirección X.

Además, el cabezal 4 de chorro de tinta rocía gotas de tinta sobre el medio S de grabación mientra que lleva a cabo la operación de desplazamiento mencionada anteriormente mediante el cabezal 4 de chorro de tinta. Más específicamente, una señal de accionamiento se envía al circuito 45a de control de la tarjeta 45 de conexiones eléctricas, y una tensión se aplica a los electrodos 18 de accionamiento del elemento 11 piezoeléctrico desde el circuito 4 5a de control a través del patrón de electrodos (no mostrado) del sustrato 46 flexible, al electrodo 19a de extracción común, al electrodo 19b de extracción activa y al electrodo 19c de conexión. Como resultado, los elementos 11 piezoeléctricos dispuestos a ambos lados del canal 12A de descarga se deforman en una forma curvada para expandirse hacia el canal 12A de descarga. Cuando los elementos 11 piezoeléctrieos dispuestos a ambos lados del canal 12A de descarga se deforman como se ha descrito anteriormente, el volumen del canal 12A de descarga se contrae y, por tanto, la tinta contenida en el canal 12A de descarga se descarga desde el orificio 13 de boquilla.

En este caso, los elementos 11 piezoeléctricos adyacentes están en un estado de estar eléctricamente separados entre sí por la capa 15B de sustrato de baja permitividad, siendo menos probable que los respectivos canales 12A de descarga que van a accionarse se vean afectados por un campo eléctrico aplicado a los otros canales 12. Por consiguiente, los respectivos canales 12A de descarga a los que se les aplica una tensión están en condiciones eléctricas parecidas entre sí.

En particular, en el chip 41 de cabezal de chorro de tinta mencionado anteriormente, los canales 12B de no descarga se extienden por toda la longitud de la placa 15 actuadora en un estado en que el material aislante de baja permitividad está expuesto en las superficies inferiores de los mismos y, por tanto, los canales 12A de descarga adyacentes también están separados eléctricamente entre sí en el extremo proximal en la dirección longitudinal de canal, por lo que los respectivos canales 12A de descarga son totalmente independientes eléctricamente entre sí. Como resultado, el campo eléctrico aplicado a los otros canales 12A de descarga apenas afecta a los respectivos canales 12A de descarga y, por tanto, los respectivos canales 12A de descarga están en una condición eléctrica uniforme.

Según el chip 41 de cabezal de chorro de tinta con la estructura mencionada anteriormente, el procedimiento de fabricación del chip 41 de cabezal de chorro de tinta y el aparato 1 de grabación de chorro de tinta, los canales 12A de descarga están cada uno en condiciones eléctricas parecidas entre sí, por lo que apenas se produce una diferencia en la velocidad de descarga de tinta de la pluralidad de orificios 13 de boquilla, lo cual hace que las velocidades de descarga de tinta sean uniformes. Por lo tanto, la calidad de impresión de las imágenes puede mejorarse.

En particular, según el chip 41 de cabezal de chorro de tinta mencionado anteriormente, los canales 12B de no descarga se extienden por toda la longitud de la placa 15 actuadora en un estado en que el material aislante de baja permitividad de la capa 15B de sustrato de baja permitividad está expuesto en las superficies inferiores de los mismos, y los respectivos canales 12A de descarga son totalmente independientes eléctricamente entre sí, por lo que es menos probable que se produzcan diferencias en la velocidad de descarga de tinta. Por consiguiente, la calidad de impresión de las imágenes puede mejorarse adicionalmente.

(Segunda realización)
A continuación se describirá una segunda realización no conforme a la presente invención.

Debe observarse que las estructuras de la segunda realización son similares a las de la primera realización descrita anteriormente salvo en lo que respecta a un chip 141 de cabezal de chorro de tinta y, por tanto, las estructuras idénticas a las de la primera realización se denotarán mediante los mismos números de referencia y símbolos, omitiéndose sus descripciones.

La FIG. 7 es una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo del chip de cabezal de chorro de tinta según la presente invención.

Tal y como se ilustra en la FIG. 7, el chip 141 de cabezal de chorro de tinta es un denominado chip de cabezal de chorro de tinta de tipo pared compartida en el que los canales 12A de descarga están dispuestos de manera sucesiva. La pluralidad de canales 12 que se extiende en una dirección lateral más corta (dirección Z) de la placa 15 actuadora está formada a intervalos predeterminados en la dirección paralela de canal en una superficie (lado de capa 15A piezoeléctrica) de la placa 15 actuadora, comunicándose cada uno de la pluralidad de canales 12 con los orificios 13 de boquilla y también con la cámara 10 de tinta. Dicho de otro modo, cada uno de la pluralidad de canales 12 es el canal 12 de descarga que descarga gotas de tinta, y cada uno presenta la estructura en la que los canales 12A de descarga son adyacentes al elemento 11 piezoeléctrico a ambos lados del mismo. Los extremos distales (extremos en el lado de orificio 13 de boquilla) de los canales 12A de descarga se extienden hasta la superficie de extremo de la placa 15 actuadora en un estado en que el material aislante de baja permitividad está expuesto en las superficies inferiores de los mismos, y los extremos proximales (extremos en el lado opuesto al orificio 13 de boquilla) de los canales 12A de descarga se extienden casi hasta la superficie de extremo de la placa 15 actuadora.

Además, en lo que respecta a la pluralidad de orificios 13 de boquilla formados en la placa 14 de boquillas, tres orificios 13a, 13b y 13c de boquilla formados de manera continua forman un par, y los tres orificios 13a, 13b y 13c de boquilla están formados en posiciones desplazadas entre sí en una dirección de profundidad (dirección X) del canal 12A. Más específicamente, el orificio 13b de boquilla situado en medio de los orificios 13a, 13b y 13c de boquilla está formado en una parte central de la capa 15A piezoeléctrica en la dirección de profundidad de canal, el orificio 13a de boquilla dispuesto en un lado (lado izquierdo en la FIG. 7) está formado en el lado de capa 15B de sustrato de baja permitividad (lado inferior en la FIG. 7) en la dirección de profundidad de canal, y el orificio 13c de boquilla dispuesto en otro lado (lado derecho en la FIG. 7) está formado en el lado de superficie de la capa 15A piezoeléctrica en la dirección de profundidad de canal.

A continuación se describirá una acción del chip 141 de cabezal de chorro de tinta con la estructura mencionada anteriormente.

El chip 141 de cabezal de chorro de tinta del cabezal 4 de chorro de tinta rocía gotas de tinta sobre el medio S de grabación mientras que el cabezal 4 de chorro de tinta se desplaza como en el caso de la primera realización descrita anteriormente. Más específicamente, una tensión se aplica a los electrodos 18 de accionamiento del elemento 11 piezoeléctrico para deformar el elemento 11 piezoeléctrico en una forma curvada hacia el canal, y los volúmenes de los canales 12Ai a $12A_3$ de descarga que se comunican con los tres orificios 13a, 13b y 13c de boquilla, respectivamente, mencionados anteriormente se contraen de manera sucesiva, descargándose por tanto sucesivamente gotas de tinta desde los tres orificios 13a, 13b y 13c de boquilla. Por ejemplo, en el caso en que el cabezal 4 de chorro de tinta se desplaza en la dirección de la flecha ilustrada en la FIG. 7, gotas de tinta se rocían sucesivamente desde el orificio 13a de boquilla dispuesto en un lado de los canales, desde el orificio 13b de boquilla situado en la parte central de los mismos y desde el orificio 13c de boquilla dispuesto en el otro lado de los mismos. Por consiguiente, las gotas de tinta descargadas desde los tres orificios 13a, 13b y 13c de boquilla, respectivamente, están dispuestas en la dirección Y sobre el medio S de grabación, por lo que se dibuja una línea recta que se extiende en la dirección Y. Además, en el caso en que un volumen de uno de los canales 12Ai a $12A_3$ de descarga (por ejemplo, canal $12A_2$ de descarga) se contrae para descargar gotas de tinta desde el orificio 13 de boquilla (por ejemplo, el orificio 13b de boquilla situado en la parte central), los volúmenes de otros canales 12A de descarga (por ejemplo, los canales $12A_X$ y $12A_3$ de descarga) se expanden, por lo que las gotas de tinta no se descargan desde otros orificios 13 de boquilla (por ejemplo, los orificios 13a y 13c de boquilla dispuestos en un extremo y en el otro extremo de los canales).

Según el chip 141 de cabezal de chorro de tinta con la estructura mencionada anteriormente, los respectivos canales 12A de descarga apenas se ven afectados por el campo eléctrico aplicado a otro canal 12A de descarga, y los respectivos canales 12A de descarga están en condiciones eléctricas parecidas entre sí y, por tanto, es menos probable que se produzca una diferencia en las velocidades de descarga de tinta. Como resultado, las velocidades de descarga de tinta pueden hacerse uniformes, lo que mejora la calidad de impresión de las imágenes.

Además, según el chip 141 de cabezal de chorro de tinta descrito anteriormente, los canales 12A de descarga están dispuestos de manera sucesiva, con el resultado de que el número de orificios 13 de boquilla puede aumentarse sin modificar la longitud del chip 141 de cabezal de chorro de tinta en la dirección paralela de canal.

(Tercera realización)
A continuación se describirá una tercera realización no conforme a la presente invención.

Debe observarse que las estructuras de la tercera realización son similares a las de la segunda realización descrita anteriormente salvo en lo que respecta a una placa 115 actuadora y, por tanto, las estructuras idénticas a las de la primera realización y la segunda realización se denotarán mediante los mismos números de referencia y símbolos, omitiéndose sus descripciones.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de la placa 115 actuadora.

La placa 115 actuadora presenta una estructura en la que la capa 15A piezoeléctrica formada por un material piezoeléctrico y una capa 15C de baja permitividad formada por un material aislante de baja permitividad están laminadas sobre la capa 15B de sustrato de baja permitividad formada por un material aislante de baja permitividad. La capa 15A piezoeléctrica y la capa 15C de baja permitividad son horizontalmente adyacentes entre sí. Específicamente, la capa 15A piezoeléctrica está dispuesta en una parte de extremo distal de la placa 115 actuadora, y la capa 15C de baja permitividad está dispuesta en la parte de extremo proximal de la placa 115 actuadora. Los canales 12A de descarga formados en la placa 115 actuadora se extienden desde la superficie de extremo distal de la placa 115 actuadora hasta la posición de la capa 15C de baja permitividad, y los extremos proximales de los canales 12A de descarga están bloqueados por la capa 15C de baja permitividad.

Según el chip 141 de cabezal de chorro de tinta que incluye la placa 115 actuadora mencionada anteriormente, los elementos 11 píezoeléctricos adyacentes están totalmente separados eléctricamente entre sí por la capa 15B de sustrato de baja permitividad y la capa 15C de baja permitividad, y los respectivos canales 12A de descarga son totalmente independientes eléctricamente entre sí, con el resultado de que los respectivos canales 12A de descarga están libres del efecto del campo eléctrico aplicado a otro canal 12A de descarga. Por lo tanto, los respectivos canales 12A de descarga están en una condición eléctrica uniforme. Por consiguiente, apenas se producen diferencias en las velocidades de descarga de tinta, mejorando adicionalmente la calidad de impresión de las imágenes.

El chip de cabezal de chorro de tinta, el procedimiento de fabricación de un chip de cabezal de chorro de tinta, el cabezal de chorro de tinta y el aparato de grabación de chorro de tinta según la realización de la presente invención se han descrito anteriormente, pero la presente invención no está limitada a la realización descrita anteriormente y puede modificarse de manera apropiada sin apartarse del alcance definido por la reivindicaciones.

Por ejemplo, en las realizaciones descritas anteriormente se proporciona la descripción de los chips 41 y 141 de cabezal de chorro de tinta que incluyen la placa 15 actuadora formada por la capa 15A piezoeléctrica y la capa 15B de sustrato de baja permitividad, y una placa 115 actuadora formada por la capa 15A piezoeléctrica, la capa 15B de sustrato de baja permitividad y la capa 15C de baja permitividad, respectivamente. Además, a continuación se describirá una placa 215 actuadora adicional formada por la capa 15A piezoeléctrica y la capa 15B de sustrato de baja permitividad. Sin embargo, en la presente invención, una capa distinta a la capa 15A piezoeléctrica, la capa 15B de sustrato de baja permitividad y la capa 15C de baja permitividad puede formarse sobre la placa actuadora.

Además, en las realizaciones descritas anteriormente, el canal 12 tiene una profundidad idéntica al grosor de la capa 15A piezoeléctrica, y la superficie inferior del canal 12 está nivelada con la superficie de contacto entre la capa 15A piezoeléctrica y la capa 15B de sustrato de baja permitividad. Sin embargo, en la presente invención, el canal 12 puede hacerse más profundo en comparación con el grosor de la capa 15A piezoeléctrica, y la superficie inferior del canal 12 puede formarse en una posición más profunda que la superficie de contacto. Por ejemplo, tal y como se ilustra en la FIG. 9, puede usarse la placa 215 actuadora en la que la capa 15B de sustrato de baja permitividad puede formarse para aproximadamente la mitad de la profundidad del canal 12 y la capa 15A piezoeléctrica se forma para una cantidad de formación de los electrodos 18 de accionamiento. Por consiguiente, la parte central en la dirección de profundidad del canal 12 puede ser el punto curvado para mejorar la eficacia, reduciendo de ese modo la capacitancia de la bandeja,

Además, en la tercera realización descrita anteriormente, el denominado chip 141 de cabezal de chorro de tinta de tipo pared compartida está dotado de la placa 215 actuadora que incluye la capa 15A piezoeléctrica, la capa 15B de sustrato de baja permitividad y la capa 15C de baja permitividad. Sin embargo, en la presente invención, el denominado chip 41 de cabezal de chorro de tinta de tipo canal independiente puede estar dotado de la placa 215 actuadora que incluye la capa 15A piezoeléctrica, la capa 15B de sustrato de baja permitividad y la capa 15C de baja permitividad.

Además, sin apartarse del alcance de la presente invención, los elementos constitutivos de las realizaciones mencionadas anteriormente pueden sustituirse apropiadamente por elementos constitutivos ampliamente conocidos, y las modificaciones mencionadas anteriormente pueden combinarse apropiadamente entre sí.

REIVINDICACIONES

1. Un chip (41) de cabezal de chorro de tinta, que comprende:

una cámara (10) de tinta para almacenar tinta;
una pluralidad de elementos (11) piezoeléctricos que pueden deformarse aplicando una tensión;
una pluralidad de canales (12) separados por la pluralidad de elementos (11) piezoeléctricos y formados en paralelo entre si;
un orificio (13) de boquilla dispuesto en un extremo de la pluralidad de canales (12) en una dirección longitudinal para descargar gotas de tinta hacia un medio (S) de grabación; y
una placa (15) actuadora que incluye la pluralidad de canales (12) formados en la misma, donde:

la placa (15) actuadora presenta una estructura en la que al menos una capa (15A) piezoeléctrica y una capa (15B) de sustrato de baja permitividad están laminadas juntas,
estando formada la capa (15A) piezoeléctrica por un material piezoeléctrico que forma la pluralidad de elementos (11) piezoeléctricos, y estando formada la capa (15B) de sustrato de baja permitividad por un material aislante de baja permitividad que presenta una permitividad inferior en comparación con el material piezoeléctrico; y el material aislante de baja permitividad está expuesto en superficies inferiores de la pluralidad de canales (12);
caracterizado porque la pluralidad de canales (12) incluye:

un canal (12A) de descarga que se comunica con el orificio (13) de boquilla y que también se comunica con la cámara (10) de tinta a través de un orificio (9) de introducción de tinta; y
un canal (12B) de no descarga en el que el suministro de la tinta desde la cámara (10) de tinta está interrumpido;

una pluralidad de los canales (12A) de descarga y una pluralidad de los canales (12B) de no descarga están dispuestos de manera alternante en una dirección paralela de canal;
un extremo del canal (12A) de descarga se extiende hasta una superficie de extremo de la placa (15) actuadora en un estado en el que el material aislante de baja permitividad está expuesto en una superficie interior del mismo, y otro extremo del canal (12A) de descarga no se extiende hasta la superficie de extremo de la placa (15) actuadora; y
el canal (12B) de no descarga se extiende sobre al menos toda la longitud de la placa (15) actuadora en un estado en que el material aislante de baja permitividad está expuesto en una superficie inferior del mismo.

2. Un chip de cabezal de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:

la placa (15) actuadora incluye una capa (15C) de baja permitividad que está formada por el material aislante de baja permitividad que presenta una permitividad inferior en comparación con el material piezoeléctrico, está laminada sobre la capa (15B) de sustrato de baja permitividad y es adyacente a la capa (15A) piezoeléctrica; y
el otro extremo del canal (12A) de descarga está bloqueado por la capa (15C) de baja permitividad.

3. Un procedimiento de fabricación de un chip de cabezal de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el procedimiento de fabricación:

cortar, en una superficie de una placa (15) laminada formada laminando al menos una capa (15A) piezoeléctrica formada por un material piezoeléctrico que forma la pluralidad de elementos (11) píezoeléctricos y una capa (15B) de sustrato de baja permitividad formada por un material aislante de baja permitividad que presenta una permitividad inferior en comparación con el material piezoeléctrico en el lado de capa piezoeléctrica, la pluralidad de canales (12) paralelos entre sí con una profundidad en la que el material aislante de baja permitividad está expuesto, para formar una placa (15) actuadora que incluye la pluralidad de canales (12) formados en la misma; formar electrodos (18) en superficies laterales de cuerpos piezoeléctricos formados entre los canales (12) adyacentes para formar la pluralidad de elementos (11) piezoeléctricos; y
unir una placa (16) de cámara de tinta que incluye la cámara (10) de tinta y un orificio (9) de introducción de tinta para introducir la tinta contenida en la cámara de tinta en la pluralidad de canales (12) formados en la misma a la capa piezoeléctrica de la placa (15) actuadora, y unir una placa (14) de boquillas que incluye el orificio (13) de boquilla formado en la misma a un extremo de la placa (15) actuadora en una dirección longitudinal de canal;
caracterizado porque la pluralidad de canales (12) formados en la etapa de corte incluye:

un canal (12A) de descarga que se comunica con el orificio (13) de boquilla y que también se comunica con la cámara (10) de tinta a través de un orificio (9) de introducción de tinta; y un canal (12B) de no descarga en el que el suministro de la tinta desde la cámara de tinta está interrumpido; en

el que:

una pluralidad de los canales (12A) de descarga y una pluralidad de los canales (12B) de no descarga están dispuestos de manera alternante en una dirección paralela de canal; un extremo del canal (12A) de descarga se extiende hasta una superficie de extremo de la placa (15) actuadora en un estado en el que el material aislante de baja permitividad está expuesto en una superficie interior del mismo, y otro extremo del canal (12A) de descarga no se extiende hasta la superficie de extremo de la placa (15) actuadora; y
el canal (12B) de no descarga se extiende sobre al menos toda la longitud de la placa (15) actuadora en un estado en que el material aislante de baja permitividad está expuesto en una superficie inferior del mismo.

4. Un cabezal (4) de chorro de tinta que comprende el chip (41) de cabezal de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2.

5. Un aparato (1) de grabación de chorro de tinta, que comprende:

el cabezal (4) de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 4;
medios (5) de suministro de tinta para suministrar tinta a una cámara de tinta de un chip de cabezal de chorro de tinta incluido en el cabezal de chorro de tinta; y
medios (2, 3) de transporte de medio de grabación para transportar un medio de grabación para hacerlo pasar a través de una posición opuesta a un orificio de boquilla del chip de cabezal de chorro de tinta.

FIG.1

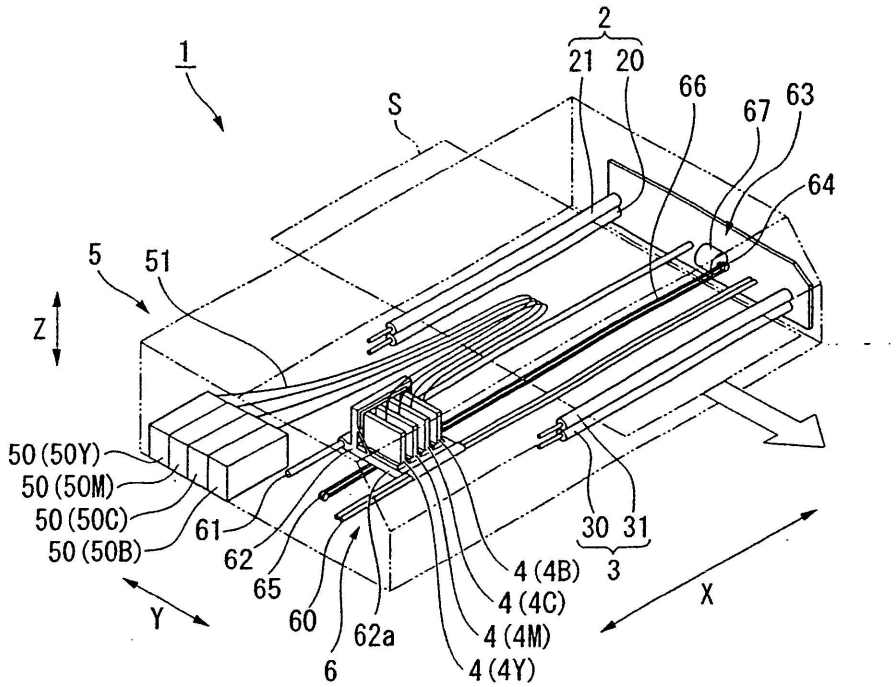

1
2
21
20
S
66
67
63
64
5
51
Z
50 (50Y)
50 (50M)
50 (50C)
50 (50B)
61
62
65
60
6
62a
4 (4B)
4 (4C)
4 (4M)
4 (4Y)
30
31
3
Y
X

FIG.2

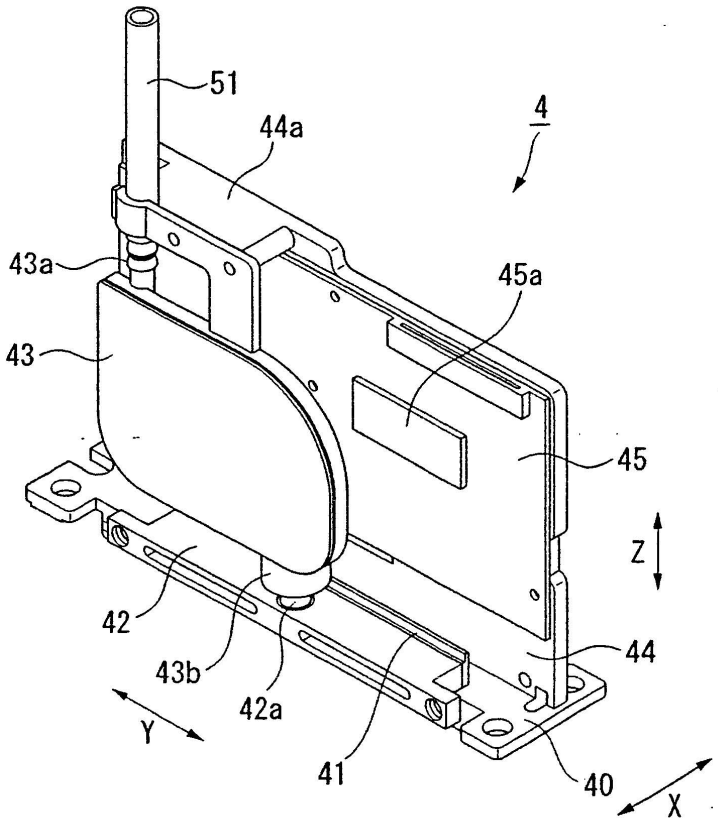


FIG.3

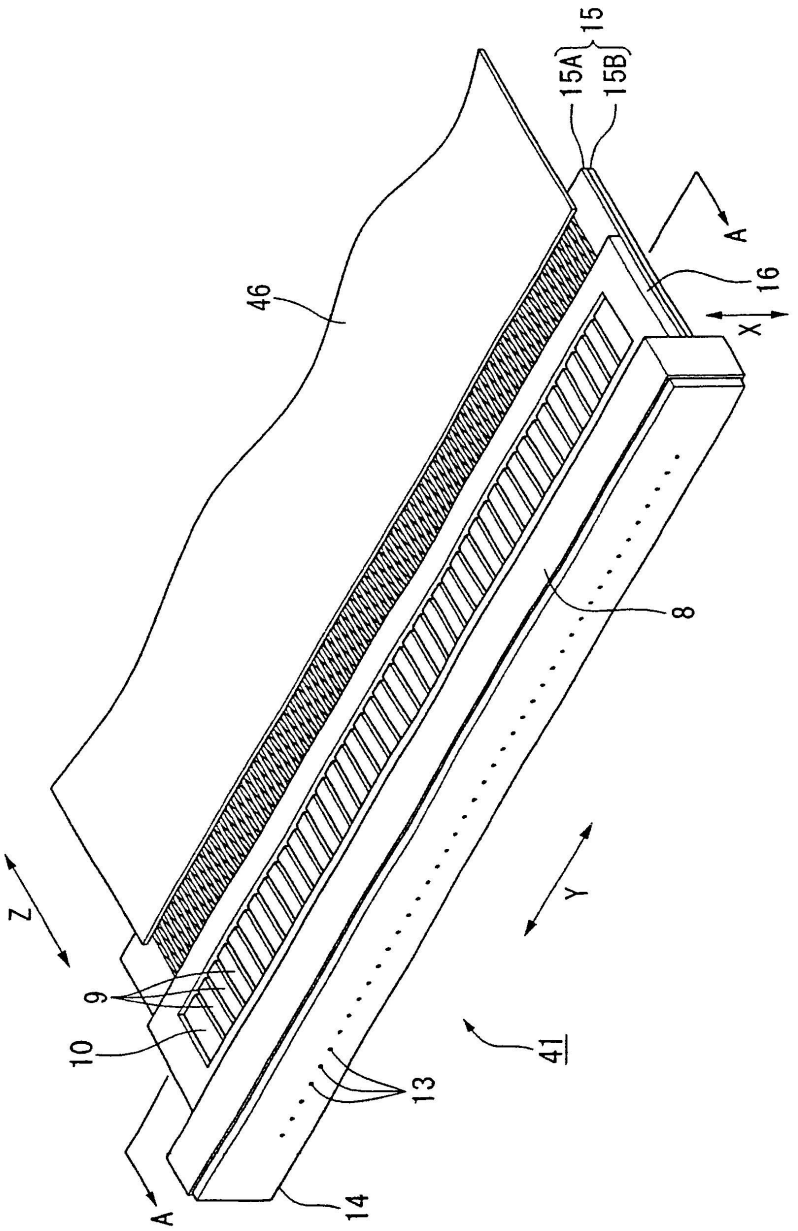


FIG.4

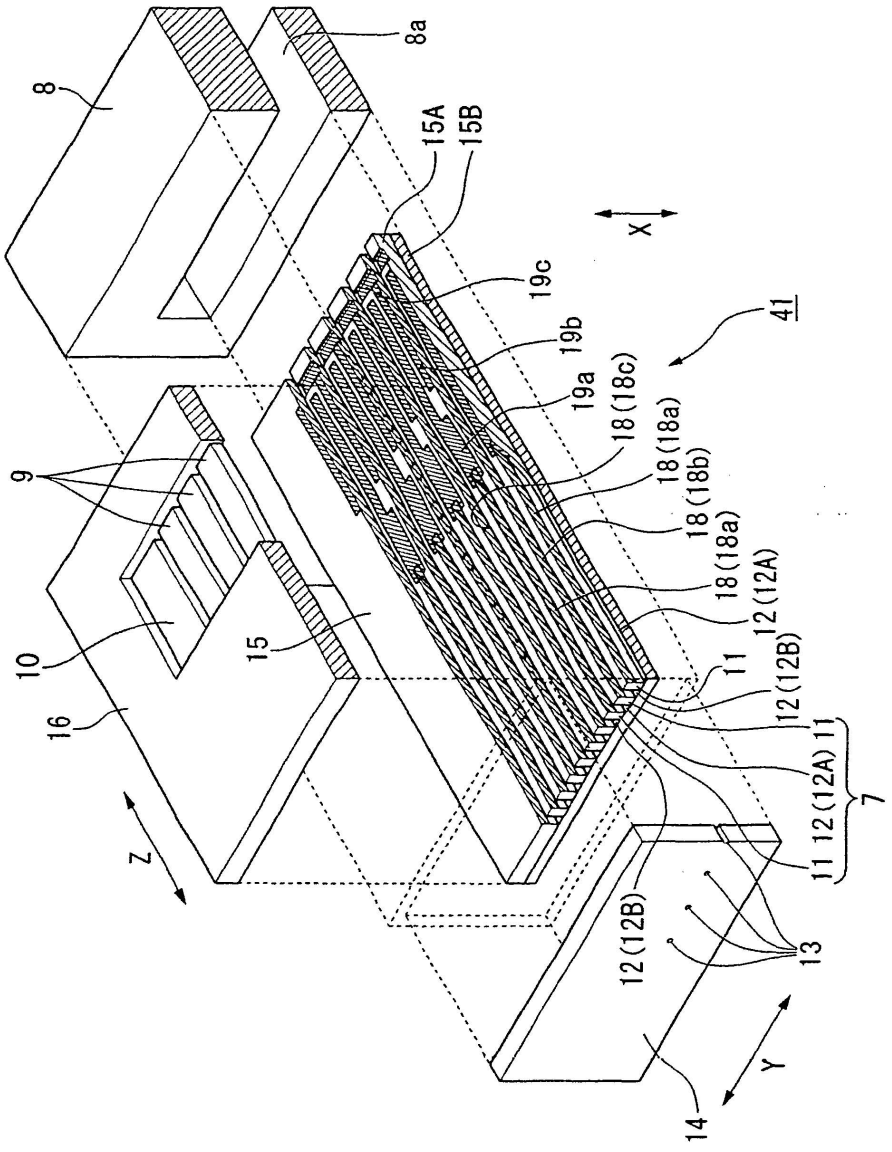

8
8a
15A
15B
X
19c
19b
19a
41
18 (18c)
18 (18a)
18 (18b)
18 (18a)
12 (12A)
12 (12B)
11
9
10
15
16
Z
11
12 (12A)
7
12 (12B)
13
Y
14

FIG.5

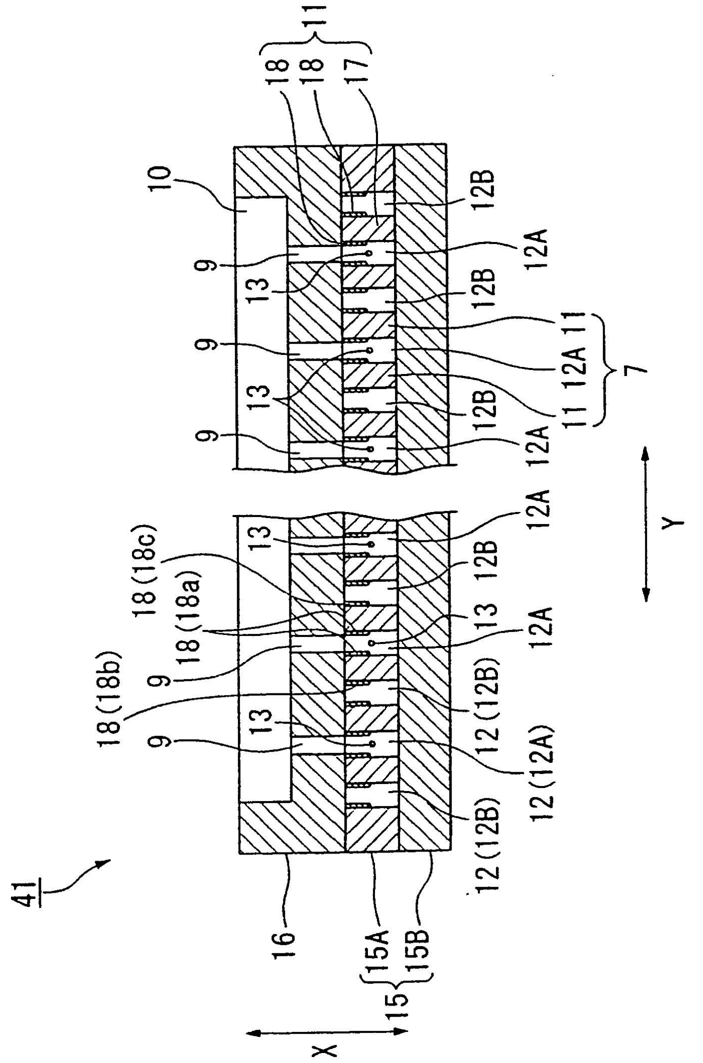

41
16
15A
15B
15
X
Y
9
10
13
18
18
17
11
12A
12B
11 12A 11
7
18 (18a)
18 (18b)
18 (18c)
12 (12A)
12 (12B)

FIG.6A

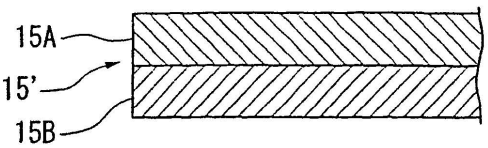


FIG.6B

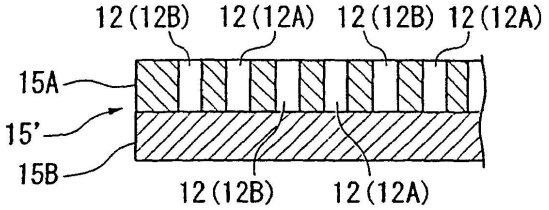


FIG.6C

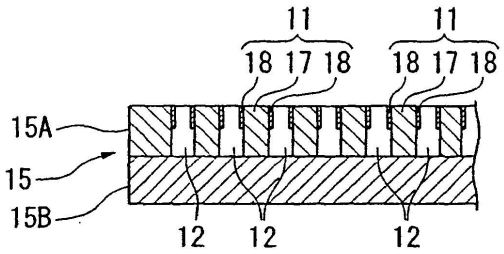


FIG.6D

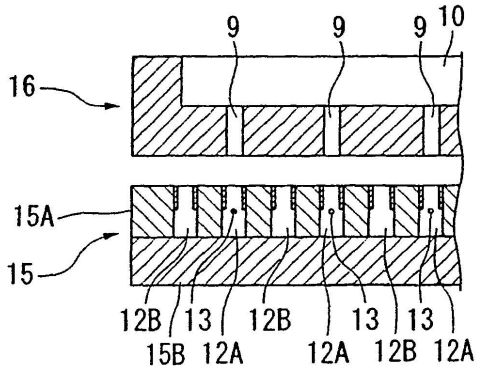


FIG.6E

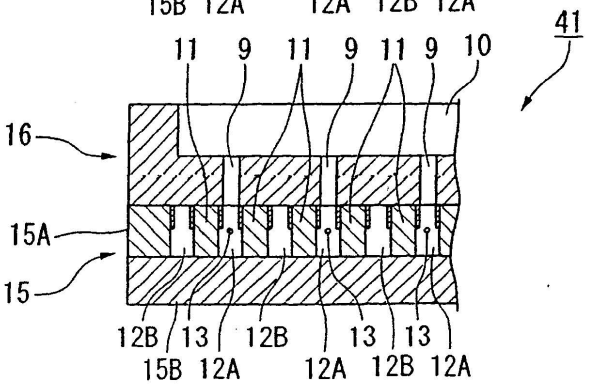


FIG.7

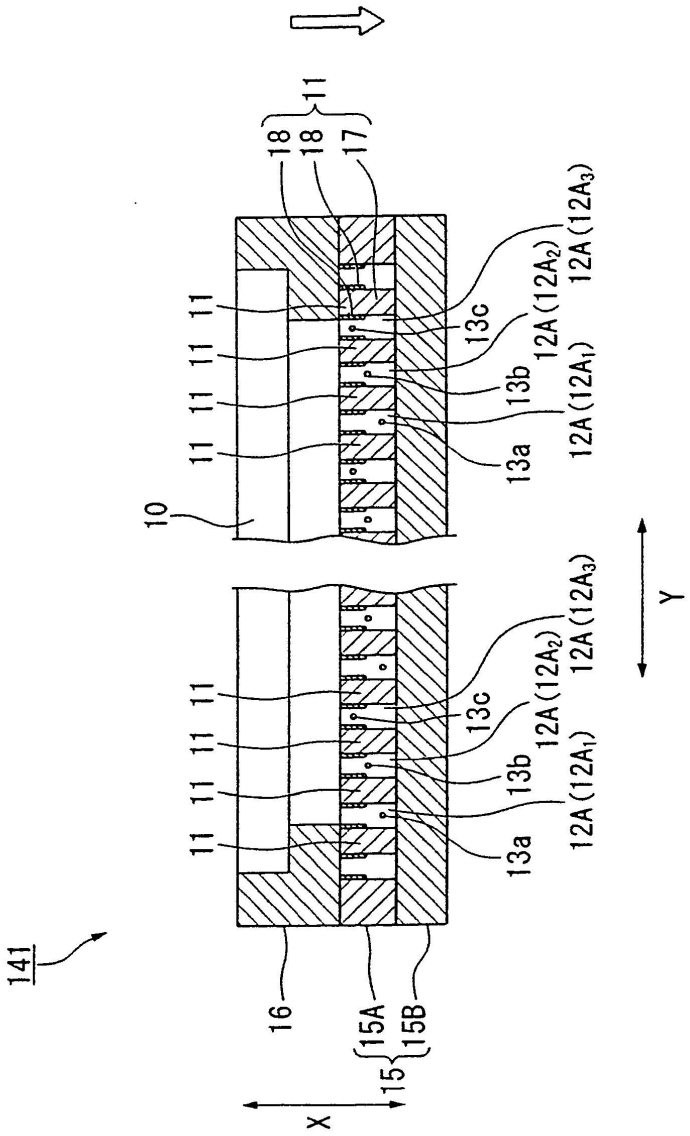

141
10
11
18
18
17
11 11 11 11 11
13c
13b
13a
12A(12A1)
12A(12A2)
12A(12A3)
16
15A
15B
15
X
Y

FIG.8

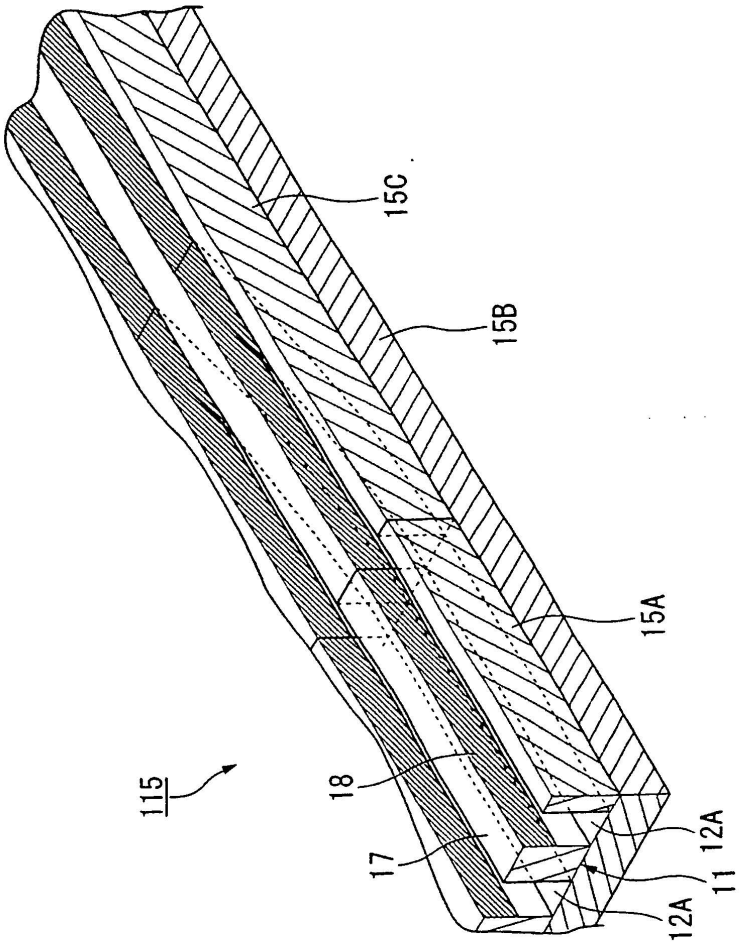
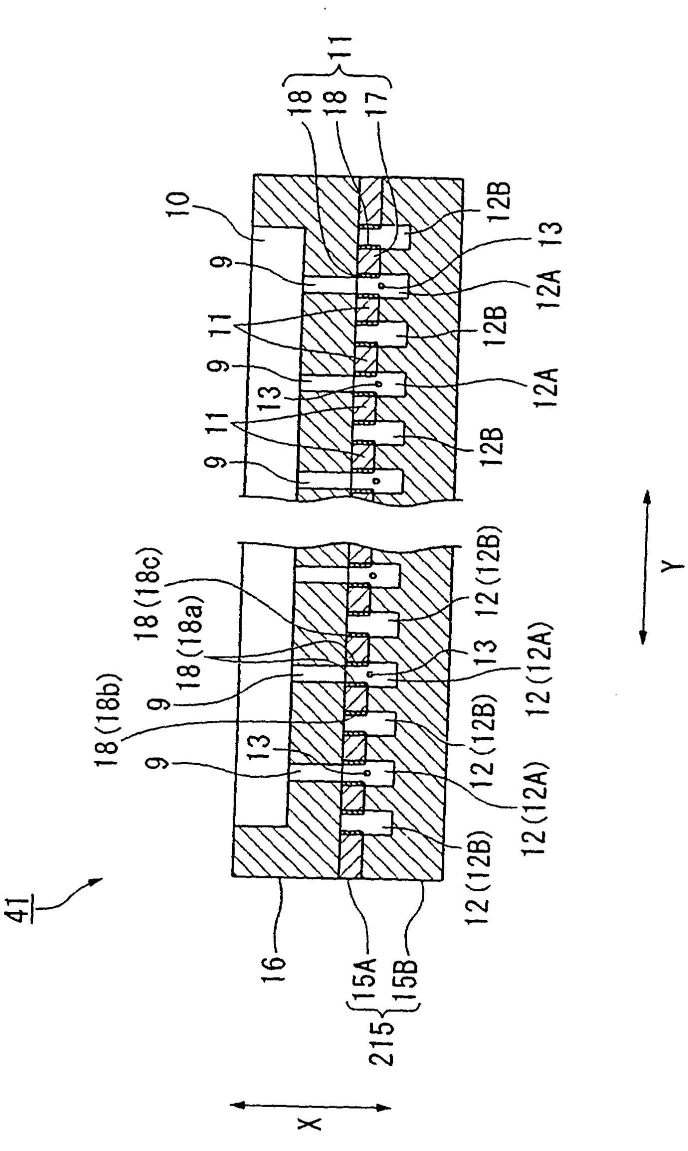


FIG.9


41
10
9
11
13
12A
12B
18
17
16
15A
15B
215
18 (18a)
18 (18b)
18 (18c)
12 (12A)
12 (12B)
X
Y