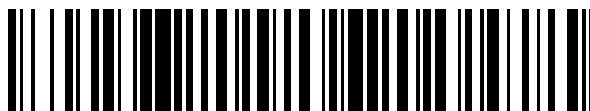


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 562**

51 Int. Cl.:

B41J 2/14 (2006.01)

B41J 2/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2010** **E 10180340 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014** **EP 2316649**

54 Título: **Cabezal de inyección de líquido, aparato de expulsión de líquido y procedimiento de fabricación para el cabezal de inyección de líquido**

30 Prioridad:

29.10.2009 JP 2009249099

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.12.2014

73 Titular/es:

SII PRINTEK INC (100.0%)
8 Nakase 1-chome, Mihama-ku Chiba-shi
Chiba, JP

72 Inventor/es:

KOSEKI, OSAMU

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 524 562 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

Cabezal de inyección de líquido, aparato de expulsión de líquido y procedimiento de fabricación para el cabezal de inyección de líquido

La presente invención se refiere a un cabezal de inyección de líquido para expulsar un líquido desde una boquilla con el fin de formar imágenes, caracteres o un material de película delgada en un medio de grabación. La presente invención se refiere también a un aparato de inyección de líquido que usa el cabezal de inyección de líquido, y a un procedimiento de fabricación para el cabezal de inyección de líquido.

En los últimos años, se ha usado un cabezal de inyección de líquido de tipo chorro de tinta para expulsar gotas de tinta sobre papel de grabación o similar con el fin de dibujar y grabar caracteres o figuras en el mismo, o para expulsar un material líquido en la superficie de un sustrato elemental para formar una película delgada funcional en el mismo. Además, se ha usado un aparato de inyección de líquido que usa el cabezal de inyección de líquido de tipo chorro de tinta mencionado anteriormente. En el cabezal de inyección de líquido de tipo chorro de tinta, la tinta o el material líquido se suministra desde un depósito de líquido a través de un tubo de alimentación al cabezal de inyección de líquido, y a continuación la tinta es expulsada desde la boquilla del cabezal de inyección de líquido para grabar los caracteres o las figuras, o el material líquido es expulsado para formar la película delgada funcional que tiene una forma predeterminada.

La Figura 9 es una vista esquemática en sección transversal de un cabezal de inyección de tinta 100 del tipo mencionado anteriormente descrito en la publicación de

traducción de patente japonesa nº 2000-512.233. El cabezal de inyección de tinta 100 tiene una estructura en tres capas de una cubierta 125, una lámina de PZT 103 hecha de un cuerpo piezoeléctrico y una cubierta inferior 137. La cubierta 125 incluye boquillas 127 para descargar pequeñas gotas de tinta. En una superficie superior de la lámina de PZT 103, se forman canales de tinta 107 constituidos por un surco alargado que tiene una sección transversal que tiene una forma convexa hacia la parte inferior del mismo. La pluralidad de canales de tinta 107 está formada de manera que sean paralelos entre sí en una dirección ortogonal a una dirección longitudinal. Además, los canales de tinta 107 adyacentes entre sí están definidos por paredes laterales 113. En una superficie de pared lateral superior de cada una de las paredes laterales 113 se forma un electrodo 115. También se forma otro electrodo en una superficie de pared lateral de los canales de tinta 107 adyacentes entre sí. Por tanto, cada una de las paredes laterales 113 está interpuesta entre el electrodo 115 y el otro electrodo (no mostrado) formado en cada una de las superficies de pared lateral de cada uno de los canales de tinta adyacentes entre sí.

Los canales de tinta 107 están comunicados con las boquillas 127, respectivamente. En la lámina de PZT 103, se forman, desde un lado trasero, un conducto de alimentación 132 y un conducto de descarga 133. El conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 están comunicados con el canal de tinta 107 y con las proximidades de las dos partes de extremo del canal de tinta 107. La tinta es suministrada a través del conducto de alimentación 132, y la tinta es descargada a través del conducto de descarga 133. En una superficie superior de la lámina de PZT 103, y en una parte de extremo derecha y una parte de extremo izquierda del canal de tinta 107, se forman partes cóncavas 129, respectivamente. En una superficie inferior de cada una de las partes cóncavas 129, se forma un electrodo, que es conducido eléctricamente al electrodo 115 formado en la superficie de pared lateral de cada uno de los canales de tinta 107. En la parte cóncava 129 se recibe un terminal de conexión 134. El terminal de conexión 134 está conectado eléctricamente con un electrodo (no mostrado) formado en una superficie inferior de la parte cóncava 129.

El cabezal de inyección de tinta 100 se hace funcionar del modo siguiente. La tinta suministrada desde el conducto de alimentación 132 llena los canales de tinta 107, y es descargada a través del conducto de descarga 133. En otras palabras, la tinta fluye de manera que circula por el conducto de alimentación 132, los canales de tinta 107 y el conducto de descarga 133. A continuación, si se aplica tensión a los terminales de conexión 134 en el lado derecho y el lado izquierdo, las paredes laterales del canal de tinta 107 se deforman debido a un efecto deslizante de grosor piezoeléctrico. Con esta deformación, el volumen del canal de tinta 107 se reduce instantáneamente, y la presión interior del mismo aumenta de manera que las gotitas de tinta son descargadas a través de la boquilla 127.

En el procedimiento de descarga de inyección de tinta mencionado anteriormente, la tinta circula siempre a través del conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133. Por tanto, incluso si penetra material extraño tal como burbujas y polvo y se mezcla en los canales de tinta 107, es posible descargar rápidamente el material extraño al exterior. Así, es posible evitar el problema de que la tinta no pueda ser expulsada debido a la obstrucción de las boquillas o a que fluctúe la densidad de impresión.

Sin embargo, en el ejemplo convencional mencionado anteriormente de la Figura 9, se requiere un alto grado de tecnología para formar el conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 en las proximidades de los dos extremos de los canales de tinta 107. Cada uno de la pluralidad de canales de tinta 107 formados de manera que sean paralelos entre sí en la superficie superior de la lámina de PZT 103 tienen, por ejemplo, una anchura de surco de 70 a 80 μm , una profundidad de surco de 300 a 400 μm y una longitud de surco de varios milímetros a 10

mm. y cada una de las paredes que definen los canales de tinta 107 adyacentes entre sí tiene un grosor de 70 a 80 μm . El surco alargado del canal de tinta 107 se forma mediante pulido de la superficie de la lámina de PZT 103 en un estado en el que una cuchilla troqueladora, que se obtiene a través de la incrustación de granos abrasivos como, por ejemplo, diamantes, en una parte periférica exterior de un disco delgado, se hace girar a alta velocidad. Por tanto, una sección transversal del surco alargado tiene una forma convexa en la dirección en profundidad. En particular, se transfiere el perfil de una cuchilla de pulido a las proximidades de los dos extremos en la dirección longitudinal del surco alargado.

Como procedimiento de formación de los canales de tinta 107 ilustrados en la Figura 9 en primer lugar se tiene en consideración un caso de formación del conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 después de que se forme la pluralidad de surcos. Se requiere que el conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 estén comunicados entre sí en las partes inferiores de la pluralidad de surcos. Sin embargo, en las proximidades de los dos extremos en la dirección longitudinal de cada uno de los surcos alargados, la superficie inferior de cada uno de los surcos alargados no es plana. Por este motivo, es extremadamente difícil formar el conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 de manera que se adecuen a la superficie inferior de cada uno de los surcos alargados. Además, cuando la lámina de PZT 103 se somete al corte desde el lado trasero, la parte más profunda del surco alargado se abre primero, y a continuación se extiende gradualmente la parte de abertura. Sin embargo, cuando se abre una parte de la superficie inferior del surco alargado, las paredes laterales en proximidad con la parte de abertura dejan de estar soportadas. Por tanto, es extremadamente difícil pulir el conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 sin romper las finas paredes laterales 113 del surco alargado que incluye la parte inferior abierta. Además, los electrodos se forman en las paredes laterales que definen los surcos alargados. Cuando la lámina de PZT 103 es cortada de forma profunda desde el lado trasero, se originan problemas porque el electrodo formado en la pared lateral del surco alargado también, desafortunadamente, es pulido, porque la tensión para excitar la pared lateral fluctúa, debido al aumento de la resistencia del electrodo, y similares.

Además, cuando se intenta formar el conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 en una región en la que la superficie inferior del surco alargado es plana, la tinta deja de circular en las dos partes de extremo en la dirección longitudinal del surco alargado. Por tanto, se produce un estancamiento de la tinta, y las burbujas y el polvo permanecen en el estancamiento. Debido a esto, se pierde la ventaja del procedimiento mencionado anteriormente de prevención de la obstrucción en las boquillas 127 y similares por eliminación del material extraño desde los canales de tinta 107 a través de la circulación de la tinta.

Entre tanto, puede diseñarse el siguiente procedimiento. Específicamente, en el procedimiento, el conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 se forman primero desde un lado trasero de la lámina de PZT 103, y a continuación se forman los surcos alargados desde un lado delantero de la lámina de PZT 103. En este caso, el conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 son fáciles de pulir, pero se requiere una alta precisión de control para formar los surcos alargados. La cuchilla troqueladora tiene un diámetro comprendido generalmente entre 5 cm (2 pulgadas) y 10 cm (4 pulgadas). Por ejemplo, en un caso de formación de un surco que tiene, por ejemplo, una profundidad de 350 μm la lámina de PZT 103 desde el lado delantero del mismo con el uso de la cuchilla troqueladora que tiene el diámetro de 5 cm (2 pulgadas), si se supone una holgura para la profundidad del surco alargado de 10 μm , la holgura para la longitud del surco alargado es de aproximadamente 120 μm que es 12 veces el valor de la profundidad del surco alargado. En el caso de usar una cuchilla troqueladora que tenga el diámetro de 10 cm (4 pulgadas), la holgura en la dirección longitudinal es de aproximadamente 16 veces la holgura en la dirección en profundidad. Por tanto, es extremadamente difícil hacer que las partes de abertura de extremo del conducto de alimentación 132 y el conducto de descarga 133 se correspondan con las partes de extremo en la dirección longitudinal del surco alargado, respectivamente. Si se produce un desplazamiento de posición entre la parte de extremo en la dirección longitudinal del surco alargado y una parte de extremo periférica exterior del conducto de alimentación 132, o entre la parte de extremo en la dirección longitudinal del surco alargado y una parte de extremo periférica exterior del conducto de descarga 133, el estancamiento o resistencia del flujo de tinta sigue produciéndose en las partes de extremo del canal de tinta 107. Como consecuencia, en el procedimiento mencionado anteriormente, la ventaja de prevenir la obstrucción en las boquillas 127 haciendo que la tinta circule se deteriora.

Además, en el cabezal de inyección de tinta 100 descrito en la publicación de traducción de patente japonesa nº 2000-512.233, el terminal de conexión 134 es recibido en la parte cóncava 129 formada en la superficie superior de la lámina de PZT 103, y se forma una superficie exterior de la cubierta 125 en una superficie plana. El electrodo formado en una superficie inferior del terminal de conexión 134 y el electrodo formado en la superficie de pared lateral de la pared lateral que define los canales de tinta 107 están conectados eléctricamente entre sí a través de la intermediación de la superficie de pared lateral, la superficie superior de la lámina de PZT 103 y la superficie inferior de la parte cóncava 129. Se forma un gran número de canales de tinta 107 colectivamente en la dirección ortogonal a la dirección longitudinal, y por ello es necesario que los electrodos de las paredes laterales respectivas estén eléctricamente separados entre sí. Por tanto, también en la superficie superior de la lámina de PZT 103 y la superficie inferior de la parte cóncava 129, es necesario que el gran número de electrodos estén formados de manera similar de modo que estén separados eléctricamente unos de otros a alta densidad. Sin embargo, en particular, la superficie inferior de la parte cóncava 129 es curva, y se requiere una alta definición de tecnología de diseño para conformar con alta precisión un diseño de electrodo en la superficie curva.

El documento ÜS-6.820.966 describe un cabezal de inyección de tinta, que comprende dos filas de boquillas. Cada par de boquillas forma parte de un módulo, en el que se forma un par de boquillas en una placa de boquillas. La placa de boquillas está unida a un componente de base piezoeléctrico, que a su vez está unido a un componente de cubierta. El componente de base piezoeléctrico tiene formado en él un canal de forma convexa. El canal tiene, en un vértice de la forma convexa, aberturas, que se comunican con boquillas respectivas. El extremo inferior de la forma convexa se comunica con orificios, que permiten que la tinta se suministre a, o se retire de, el canal,

La presente invención se ha realizado a la vista de las circunstancias mencionadas anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar un cabezal de inyección de líquido que tiene una estructura capaz de reducir el estancamiento y la permanencia de un líquido sin requerir un alto grado de tecnología de mecanizado, y proporcionar un aparato de inyección de líquido que use el cabezal de inyección de líquido, y un procedimiento de fabricación para el cabezal de inyección de líquido.

Según la presente invención, se proporciona un cabezal de inyección de líquido que tiene las características expuestas en la reivindicación 1.

Además, en el cabezal de inyección de líquido, la sección transversal del surco alargado tiene una forma de arco circular que tiene una forma convexa en la dirección en profundidad.

Además, en el cabezal de inyección de líquido, el surco alargado se comunica, en al menos una de las partes de extremo de abertura en la dirección longitudinal del surco alargado, con uno entre el orificio de alimentación de líquido y el orificio de descarga de líquido.

Además, en el cabezal de inyección de líquido, la placa de cubierta incluye uno entre el orificio de descarga de líquido para descargar el líquido a través del surco alargado y el orificio de alimentación de líquido para suministrar el líquido en el surco alargado en múltiples números.

Además, en el cabezal de inyección de líquido, la placa de boquillas incluye una pluralidad de boquillas comunicadas con el surco alargado.

Además, el cabezal de inyección de líquido incluye además un elemento de canal dispuesto en una superficie opuesta a la placa piezoeléctrica de la placa de cubierta, incluyendo el elemento de canal: una cámara de alimentación de líquido para contener el líquido que se suministrará en el orificio de alimentación de líquido; y una cámara de descarga de líquido para contener el líquido descargado desde el orificio de descarga de líquido.

Además, el cabezal de inyección de líquido incluye además: un circuito de excitación para suministrar una potencia de excitación a un electrodo formado en una pared lateral del surco alargado; un circuito impreso flexible que incluye el circuito de excitación montado en el mismo, y que está dispuesto en la placa piezoeléctrica; y un cuerpo de base para recibir la placa piezoeléctrica y la placa de cubierta en un estado en el que la placa de boquillas está expuesta al exterior del cabezal de inyección de líquido y para fijar el circuito impreso flexible en una superficie exterior del cuerpo de base.

Según la presente invención, se proporciona un aparato de expulsión de líquido, que tiene las características expuestas en la reivindicación 8.

Además, el aparato de inyección de líquido incluye también, en una trayectoria entre el orificio de descarga de líquido y el depósito de líquido, una unidad de desaireación que tiene una función de desaireación.

Según la presente invención, se proporciona un procedimiento de fabricación para un cabezal de inyección de líquido, que incluye las etapas expuestas en la reivindicación 10.

Además, el procedimiento de fabricación para un cabezal de inyección de líquido según la presente invención incluye además una etapa de unión adhesiva de un elemento de canal para unir de forma adhesiva un elemento de canal que comprende: una cámara de alimentación de líquido para contener el líquido que se suministrará en el orificio de alimentación de líquido; y una cámara de descarga de líquido para contener el líquido descargado desde el orificio de descarga de líquido en una superficie opuesta a la placa piezoeléctrica de la placa de cubierta,

Con la estructura del cabezal de inyección de líquido anterior, el líquido suministrado en el surco alargado fluye desde un lado de la superficie que tiene una gran área de abertura del surco alargado que tiene una forma convexa a una parte inferior de la misma. A continuación, el líquido fluye desde el mismo lado de la superficie. Por tanto, en la región interior del surco alargado se reduce el área de la región en la que el líquido se estanca. Así, es posible eliminar rápidamente material extraño como burbujas y polvo de la región interior del surco alargado. Como consecuencia, la obstrucción de la boquilla se reduce, siendo de ese modo apta para proporcionar un cabezal de inyección de líquido de alta fiabilidad.

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

la Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva en despiece ordenado de un cabezal de inyección de líquido según una primera realización de la presente invención;
 las Figura 2A a 2B son vistas esquemáticas en sección transversal vertical del cabezal de inyección de líquido según la primera realización de la presente invención;
 la Figura 3 es una vista esquemática en sección transversal vertical de un cabezal de inyección de líquido según una segunda realización de la presente invención;
 la Figura 4 es una vista esquemática en sección transversal vertical de un cabezal de inyección de líquido según una tercera realización de la presente invención;
 las Figura 5A y 5B son vistas esquemáticas en perspectiva de un cabezal de inyección de líquido según una cuarta realización de la presente invención;
 las Figura 6A y 6B son vistas esquemáticas en sección transversal vertical del cabezal de inyección de líquido según la cuarta realización de la presente invención;
 la Figura 7 es una vista explicativa de un aparato de inyección de líquido según una quinta realización de la presente invención;
 las Figura 8A a 8E son diagramas de flujo que ilustran un procedimiento de fabricación para un cabezal de inyección de líquido según una sexta realización de la presente invención; y
 la Figura 9 es una vista esquemática en sección transversal de un cabezal de inyección de tinta convencional bien conocido.

Un cabezal de inyección de líquido según la presente invención incluye una placa de boquillas, una placa piezoeléctrica y una placa de cubierta. La placa de boquillas incluye una boquilla para inyectar líquido en un medio de grabación. La placa piezoeléctrica incluye: un surco alargado formado en una superficie; y une la placa de boquillas con la otra superficie. La placa de cubierta incluye: un orificio de alimentación de líquido para suministrar el líquido que será expulsado en el surco alargado; y un orificio de descarga de líquido para descargar el líquido suministrado a través del surco alargado. La placa de cubierta está dispuesta en la superficie de la placa piezoeléctrica. Además, una sección transversal en la dirección longitudinal del surco alargado formada en la superficie de la placa piezoeléctrica tiene una forma convexa en la dirección en profundidad. El surco alargado se comunica con la boquilla de la placa de boquillas en una punta de la forma convexa, es decir, en una parte inferior del surco alargado. Además, el surco alargado se comunica, en la parte inferior de la forma convexa, es decir, en partes de abertura de la superficie en la que se forma el surco alargado, con el orificio de alimentación de líquido y el orificio de descarga de líquido.

Con esta estructura, el líquido fluye desde el lado de superficie que tiene una gran área de abertura del surco alargado, y el líquido fluye desde el mismo lado de superficie que tiene una gran área de abertura del surco alargado. Por tanto, en una región interior del surco alargado se reduce el área de una región en la que el líquido se estanca. Así, es posible eliminar rápidamente material extraño como burbujas y polvo de la región interior del surco alargado. Como consecuencia, es posible reducir la producción de pérdida de grabación debido a obstrucción de la boquilla y fluctuación de la cantidad de líquido expulsado a través de la boquilla. Además, incluso si penetran burbujas y similares y se mezclan en el surco alargado, es posible eliminar rápidamente las burbujas y similares. En consecuencia, incluso en el caso en que la presente invención se use industrialmente para grabación en masa, es posible reducir el problema debido a la aparición continua de las pérdidas de grabación.

Debe observarse que la forma en sección transversal del surco alargado puede ser una forma convexa en arco circular en la dirección en profundidad. La sección transversal del surco alargado está configurada para tener la forma de arco circular, para reducir de ese modo el estancamiento en el flujo desde el orificio de alimentación de líquido al orificio de descarga de líquido. Así, es posible descargar rápidamente el material extraño introducido y mezclado en el líquido. Además, se usa una cuchilla troqueladora en forma de disco para formar fácilmente el surco alargado mediante corte.

Además, la placa de cubierta puede disponerse en la superficie de la placa piezoeléctrica de manera que el surco alargado formado en la superficie de la placa piezoeléctrica se comunique con el orificio de alimentación de líquido o el orificio de descarga de líquido en una parte de extremo de abertura o las dos partes de extremo de abertura en la dirección longitudinal del surco alargado. Con esta estructura, es posible eliminar la mayoría de la región en la que se estanca el líquido desde el interior del surco alargado. Así, es posible eliminar rápidamente las burbujas y el polvo introducidos y mezclados en el líquido.

Debe observarse que, además de una boquilla, una pluralidad de boquillas puede comunicarse con un surco. Además, un orificio de alimentación de líquido o un orificio de descarga de líquido puede comunicarse con un surco, o una pluralidad de orificios de alimentación de líquido o una pluralidad de orificios de descarga de líquido puede comunicarse con un surco. Cuando se proporciona la pluralidad de boquillas, es posible aumentar la densidad de grabación o la velocidad de grabación. Además, cuando la pluralidad de orificios de alimentación de líquido o la pluralidad de orificios de descarga de líquido se comunican con el surco, es posible aumentar la velocidad del líquido y aumentar la velocidad para descargar el material extraño mezclado. Así, es posible proporcionar un cabezal de

inyección de líquido de alta fiabilidad apto para suprimir la aparición de la obstrucción en las boquillas.

Además, la superficie de la placa piezoeléctrica que incluye los surcos alargados formados en la misma es plana. Por tanto, es posible formar fácilmente un terminal de electrodo para su conexión con un circuito de excitación en la superficie de la placa piezoeléctrica.

Además, un procedimiento de fabricación para el cabezal de inyección de líquido según la presente invención incluye una etapa de tratamiento de surcos, una etapa de unión adhesiva de placa de cubierta, una etapa de procedimiento de corte y una etapa de unión adhesiva de placa de boquillas. En la etapa de tratamiento de surcos alargados, en una superficie de la placa piezoeléctrica que está formada por un cuerpo piezoeléctrico o en la que se incrusta un cuerpo piezoeléctrico, se forman surcos superficiales cada uno de los cuales tiene una forma convexa en su dirección en profundidad. En la etapa de unión adhesiva de placa de cubierta, se prepara una placa de cubierta que incluye un orificio de alimentación de líquido y un orificio de descarga de líquido formado en otra superficie de la placa de cubierta, y a continuación se une la otra superficie de la placa de cubierta en la superficie de la placa piezoeléctrica. En la etapa de procedimiento de corte, se somete a corte otra superficie de la placa piezoeléctrica. En la etapa de unión adhesiva de placa de boquillas, se prepara una placa de boquillas provista de una boquilla para inyectar el líquido, y a continuación se une la placa de boquillas en una superficie de corte de la placa piezoeléctrica sometida al corte de tal manera que la boquilla y el surco alargado de la placa piezoeléctrica se comunican entre sí.

El cabezal de inyección de líquido se fabrica en la forma mencionada anteriormente, y así es posible conseguir, sin necesitar un alto grado de tecnología de corte, el orificio de alimentación de líquido y el orificio de descarga de líquido que se corresponden o se corresponden sustancialmente con las dos partes de extremo de abertura de los surcos alargados. Como consecuencia, el orificio de alimentación de líquido y el orificio de descarga de líquido pueden comunicarse con las dos partes de extremo de abertura de los surcos alargados. Además, si la otra superficie de la placa piezoeléctrica se somete al corte después de la etapa de unión adhesiva de placa de cubierta, es fácil realizar el corte con respecto a la placa piezoeléctrica dado que la placa de cubierta actúa como un elemento de refuerzo para la placa piezoeléctrica. En lo sucesivo, la presente invención se describe en detalle con referencia a realizaciones de la misma.

(Primera realización)

La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva en despiece ordenado de un cabezal de inyección de líquido 1 según una primera realización de la presente invención. La Figura 2A es una vista esquemática en sección transversal vertical de la parte AA de la Figura 1, la Figura 2B es una vista esquemática en sección transversal vertical de la parte BB de la Figura 1 y la Figura 2C es una vista esquemática en sección transversal vertical de la parte BB de la Figura 1.

El cabezal de inyección de líquido 1 tiene una estructura en la que una placa de boquillas 2, una placa piezoeléctrica A, una placa de cubierta 8 y un elemento de canal 11 están laminados entre sí. Como placa piezoeléctrica 4 puede usarse una cerámica piezoeléctrica que incluye titanato circonato de plomo (PZT), por ejemplo. La placa piezoeléctrica 4 incluye, en una superficie 7 de la misma, una pluralidad de surcos alargados 5 (5a, ..., 5d). Los surcos alargados 5a, ..., 5d respectivos tienen una dirección longitudinal correspondiente a una dirección X, y están dispuestos en una dirección Y ortogonal a la dirección X. Los surcos alargados 5a, ..., 5d respectivos están definidos por paredes laterales 6a, 6b, 6c. Cada uno de los surcos alargados puede tener, por ejemplo, una anchura de 50 μm a 100 μm , y cada una de las paredes laterales 6a, 6b, 6c, 6d que definen los surcos alargados 5a, ..., 5d respectivos puede tener una anchura de 50 μm a 100 μm de forma similar a los surcos alargados. Una superficie lateral en un lado delantero de la placa piezoeléctrica 4 ilustrada en la Figura 1 se extiende en la dirección longitudinal del surco alargado 5a. En este caso puede verse una sección transversal en una dirección en profundidad del surco alargado 5a. Una sección transversal que se extiende en la dirección longitudinal (dirección X) y la dirección en profundidad (dirección Z) de cada uno de los surcos alargados 5a, ..., 5d tiene una forma convexa en la dirección en profundidad. Más específicamente, la sección transversal mencionada anteriormente tiene una forma de arco circular que tiene una forma convexa en la dirección en profundidad.

La placa de cubierta 8 está adherida y unida a la superficie 7 de la placa piezoeléctrica 4. La placa de cubierta 8 puede estar hecha del mismo material que la placa piezoeléctrica 4. Si se usa el mismo material para la placa de cubierta 8 y la placa piezoeléctrica 4, la placa de cubierta 8 y la placa piezoeléctrica 4 tienen el mismo coeficiente de expansión térmica con respecto a un cambio de temperatura. Por tanto, es posible suprimir la deformación de la placa de cubierta 8 y la placa piezoeléctrica 4 según el cambio de temperatura ambiente. Además, es posible suprimir que la placa de cubierta 8 y la placa piezoeléctrica 4 estén separadas entre sí. La placa de cubierta 8 incluye el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10, que se extienden desde una superficie a otra superficie de la placa de cubierta 8.

El orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10 de la placa de cubierta 8 están configurados de manera que se corresponden o se corresponden sustancialmente con las dos partes de extremo de abertura en la dirección longitudinal de cada uno de los surcos alargados 5a, ..., 5d, respectivamente. Así, puede reducirse el tamaño de la región de estancamiento de líquido entre la placa de cubierta 8 y la placa piezoeléctrica 4. Además, cada uno de los surcos alargados 5 incluye la sección transversal que tiene la forma convexa en la

dirección en profundidad, y el líquido fluye hacia y desde el lado de la superficie que incluye la gran área de abertura en la parte inferior de la forma convexa. Por tanto, el líquido fluye en el surco alargado 5 sin estancarse. Con ello, es posible eliminar rápidamente el material extraño introducido y mezclado en el líquido como, por ejemplo, las burbujas y el polvo de la región del surco alargado 5.

La placa de boquillas 2 está adherida y unida en la otra superficie de la placa piezoeléctrica 4. La placa de boquillas 2 puede estar hecha de un material de polímero alto tal como resina de poliimida. La placa de boquillas 2 incluye boquillas 3 que se extienden desde una superficie de la placa de boquillas 2 en el lado de la placa piezoeléctrica 4 a otra superficie de la misma en el lado opuesto. Las boquillas 3 se comunican respectivamente con los surcos alargados 5 de la placa piezoeléctrica 4 en las puntas en la dirección en profundidad de los surcos alargados 5. Cada una de las boquillas 3 tiene una forma de embudo que tiene una sección transversal de abertura decreciente desde una superficie a la otra superficie de la placa de boquillas 2. Una superficie inclinada de la forma de embudo constituye, por ejemplo, un ángulo inclinado de aproximadamente 10° con respecto a una línea normal de la placa de boquillas 2.

El elemento de canal 11 está adherido y unido a una superficie superior de la placa de cubierta 8, estando la superficie superior en un lado opuesto a la placa piezoeléctrica 4. El elemento de canal 11 incluye una cámara de alimentación de líquido 12 y una cámara de descarga de líquido 13. Cada una de la cámara de alimentación de líquido 12 y la cámara de descarga de líquido 13 es una parte cóncava en otra superficie del elemento de canal 11 en el lado de la placa de cubierta 8. La cámara de alimentación de líquido 12 corresponde a y se comunica con el orificio de alimentación de líquido 9 de la placa de cubierta 8, y la cámara de descarga de líquido 13 corresponde a y se comunica con el orificio de descarga de líquido 10 de la placa de cubierta 8. El elemento de canal 11 incluye partes de abertura que se comunican con la cámara de alimentación de líquido 12 y la cámara de descarga de líquido 13 en una superficie de elemento de canal 11, siendo una superficie opuesta al lado de la placa de cubierta 8. Además, el elemento de canal 11 incluye una junta de alimentación 14 y una junta de descarga 15 fijas a una periferia exterior de cada una de las partes de abertura. La cámara de alimentación de líquido 12 incluye, con el fin de reducir el estancamiento y la permanencia del líquido, una superficie superior inclinada desde la parte de abertura de alimentación de líquido hacia una parte periférica en una dirección de referencia. Como consecuencia, disminuye el espacio en la cámara de alimentación de líquido 12. La cámara de descarga de líquido 13 está estructurada de forma similar a la cámara de alimentación de líquido 12.

Con esta estructura, el líquido suministrado desde la junta de alimentación 14 llena la cámara de alimentación de líquido 12 y el orificio de alimentación de líquido 9, y fluye en los surcos alargados 5a, ..., 5d. Además, el líquido descargado desde los surcos alargados 5a, ..., 5d fluye en el orificio de descarga de líquido 10 y la cámara de descarga de líquido 13, y fluye hacia fuera a través de la junta de descarga 15. Las superficies inferiores de los surcos alargados 5a, ..., 5d se forman de manera que la profundidad de cada uno de los surcos alargados 5a, ..., 5d es menor hacia la parte de extremo en la dirección longitudinal. Por tanto, el líquido fluye en los surcos alargados 5a,...5d sin estancarse.

El cabezal de inyección de líquido 1 actúa del modo siguiente. En primer lugar, la placa piezoeléctrica A se polariza. Además, tal como se ilustra en la Figura 2B, en las dos superficies laterales de las paredes laterales 6a, 6b, 6c respectivas, se forman electrodos de excitación 16a, 16b, 16c, 16d del modo siguiente. Específicamente, la pared lateral 6a está interpuesta entre el electrodo de excitación 16a y uno de los electrodos de excitación 16b, y la pared lateral 6b está interpuesta entre uno de los electrodos de excitación 16b y uno de los electrodos de excitación 16c, y la pared lateral 6c está interpuesta entre uno de los electrodos de excitación 16c y uno de los electrodos de excitación 16d. A continuación, a la junta de alimentación 14 se le suministra el líquido para llenar los surcos alargados 5a, 5c con el líquido. A continuación, se aplica una tensión de excitación, por ejemplo, entre uno de los electrodos de excitación 16b y uno de los electrodos de excitación 16c formados respectivamente en la pared lateral 6b y entre uno de los electrodos de excitación 16c y uno de los electrodos de excitación 16d formados respectivamente en la pared lateral 6c. Como consecuencia, las paredes laterales 6b, 6c están deformadas debido a un efecto piezoeléctrico, por ejemplo, un efecto de deslizamiento de grosor piezoeléctrico, y con ello cambia el volumen del surco alargado 5c. Debido al cambio de volumen mencionado anteriormente, el líquido con que se llena el surco alargado 5c es expulsado a través de las boquillas 3a. Las otras paredes laterales 6b, 6c respectivas pueden ser excitadas independientemente de forma similar. Por ejemplo, si se usa tinta como líquido, es posible realizar un dibujo en una hoja como medio de grabación. Si como líquido se usa un material de metal líquido, es posible formar dibujos de electrodos sobre un sustrato.

En particular, tal como se ilustra en la primera realización, la placa de cubierta de alimentación/descarga de líquido 8 se proporciona en el lado de la parte de abertura de los surcos alargados 5, y la parte inferior de cada uno de los surcos alargados se constituye de manera que tenga la forma de arco circular que tiene una forma convexa en la dirección en profundidad. Así, incluso en un caso en el que penetre material extraño como burbujas y polvo y se mezcle en los surcos 5a, 5b, 5c respectivos, es posible reducir el periodo de tiempo de resistencia del material extraño, siendo posible de ese modo rebajar la probabilidad de ocasionar un fallo tal que las boquillas 3 se obstruyan y la presión de expulsión del líquido sea absorbida por las burbujas mezcladas.

Debe observarse que puede formarse una pluralidad de surcos 5 que incluya varios surcos 5 y varios centenares de

surcos 5 o más, por ejemplo, en la placa piezoeléctrica 4. Una sección transversal vertical en la dirección longitudinal de cada uno de los surcos alargados 5 puede tener una forma convexa trapezoidal invertida en la dirección en profundidad de la misma. En caso contrario, las dos superficies laterales en la dirección longitudinal de cada uno de los surcos alargados 5 puede tener una forma convexa en arco circular en una dirección lateral o en la dirección en profundidad, y un lado inferior de cada uno de los surcos alargados 5 puede ser plano. Además, se pretende que el surco alargado 5d en una parte de extremo en la dirección Y de la placa piezoeléctrica 4 forme un electrodo en la pared lateral 6c. Por tanto, no es necesario que el surco alargado 5d se comuniquen necesariamente con la boquilla 3, el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10.

Además, aunque las posiciones de las boquillas 3 estén comunicadas respectivamente con los surcos alargados 5 en el lado inferior de los surcos alargados no están limitadas en particular, se prefiere que cada una de las posiciones de las boquillas 3 se fije en un eje simétrico o un centro simétrico de la dirección longitudinal (dirección X) y la dirección transversal (dirección Y) de cada uno de los surcos alargados 5. Se aplicará una onda de impacto al líquido debido a que la deformación de las paredes laterales 6 las hace propensas a converger en la posición en el eje simétrico o el centro simétrico en una región de los surcos 5 respectivos, y se facilita que la presión de expulsión del líquido a través de las boquillas 3 sea máxima.

Además, aunque se describe específicamente más adelante, la otra superficie de la placa piezoeléctrica 4 se somete al corte después de que se formen los surcos alargados 5 en una superficie 7 de la placa piezoeléctrica 4 y la placa de cubierta 8 se une adhesivamente y se fija en una superficie 7. Cuando la otra superficie de la placa piezoeléctrica 4 se somete al corte, la otra superficie de la placa piezoeléctrica 4 puede ser cortada hasta que se abran las superficies inferiores de los surcos alargados 5. En caso contrario, el corte puede interrumpirse antes de que se abran las superficies inferiores de los surcos alargados 5, para dejar de ese modo un material piezoeléctrico más fino en las superficies inferiores de los surcos alargados 5. Cuando el material piezoeléctrico más fino se deja en las superficies inferiores de los surcos alargados 5, es necesario formar orificios transversales correspondientes a las boquillas 3 de la placa de boquillas 2. Por este motivo, se requiere alta precisión y se incrementa también el número de etapas. Además, el material piezoeléctrico se deja en un lado inferior de los surcos alargados 5, y con ello la distancia desde la región de cada uno de los surcos alargados 5 hasta un orificio de descarga de cada una de las boquillas 3 aumenta. Como consecuencia, aumenta la resistencia en el canal y disminuye la velocidad de descarga. Por tanto, se prefiere que las partes inferiores de los surcos alargados 5 se abran, para fijar de ese modo la superficie superior de la placa de boquillas 2 a los lados inferiores de los surcos alargados 5.

Además, en la primera realización mencionada anteriormente, aunque se proporciona el elemento de canal 11, para permitir de ese modo que el líquido se suministre y se descargue en un flujo sin estancamiento, en la presente invención no se requiere necesariamente el elemento de canal 11. En particular, incluso en el caso en el que el número de los surcos alargados 5 sea pequeño, o incluso en el caso en el que el número de los surcos alargados 5 sea grande, la placa de cubierta 8 puede construirse de manera que tenga la misma función que en el elemento de canal 11.

Además, aunque, en la primera realización, tal como se ilustra en la Figura 2B, la pluralidad de boquillas 3 está dispuesta en una fila paralela a la dirección Y, la presente invención no se limita a esto. Puede disponerse un número predeterminado de las boquillas 3 en oblicuo formando cada una un ángulo con respecto a la dirección Y. Por ejemplo, en un caso de excitación, en tres ciclos, los electrodos de excitación 16 formados en las paredes laterales 6 respectivas, de tres boquillas 3 cada una, se proporcionan en oblicuo con respecto a la dirección Y. Además, las señales de excitación son suministradas a las boquillas adyacentes 3 en secuencia temporal, y el medio de grabación es transportado de forma síncrona con las señales de excitación. Con esto, es posible excitar independientemente las boquillas adyacentes 3 y realizar una grabación en el medio de grabación a alta velocidad.

(Segunda realización)

La Figura 3 es una vista esquemática en sección transversal vertical de un cabezal de inyección de líquido 1 según una segunda realización de la presente invención. La segunda realización es similar a la primera realización excepto por la diferencia de que la placa de boquillas 2 incluye dos boquillas 3a, 3b correspondientes a un surco. En lo sucesivo, se describen principalmente partes de la segunda realización diferentes de las de la primera realización. Además, en lo sucesivo, las mismas partes o partes que tienen las mismas funciones que las de la primera realización se denotan por los mismos símbolos de referencia.

Tal como se ilustra en la Figura 3, el cabezal de inyección de líquido 1 tiene una estructura en la que la placa de boquillas 2, la placa piezoeléctrica 4, la placa de cubierta 8 y el elemento de canal 11 están apilados uno sobre otro en este orden. La placa piezoeléctrica 4 incluye, en una superficie de la misma, los surcos alargados 5 dispuestos para ser adyacentes entre sí en una dirección ortogonal a una dirección longitudinal. El surco alargado 5a tiene una forma convexa en la dirección en profundidad, y dos boquillas 3a, 3b de la placa de boquillas 2 se comunican con el surco alargado 5 en la punta de la forma convexa. La boquilla 3a está colocada en un lado de extremo con respecto a una parte central en la dirección longitudinal del surco alargado 5, y la boquilla 3b está colocada en otro lado de extremo con respecto a la parte central en la dirección longitudinal del surco alargado 5. El líquido suministrado a través de la junta de alimentación 14 fluye a través de la cámara de alimentación de líquido 12 y el orificio de alimentación de líquido 9 en una parte de abertura en un extremo del surco alargado 5. A continuación, el líquido

fluye hacia fuera a través de una parte de abertura en el otro extremo del surco alargado 5, el orificio de descarga de líquido 10 y la cámara de descarga de líquido 13 en la junta de descarga 15. Debe observarse que, en este caso, la punta de la forma convexa en la dirección en profundidad del surco alargado 5 no significa necesariamente sólo una parte más profunda del surco alargado 5, y, si el surco alargado 5 tiene una extensión en el lado inferior del mismo, el lado inferior con la extensión se denomina la punta. Lo mismo se aplica al caso de las otras realizaciones.

Una o las dos partes de extremo de abertura del surco alargado 5 formadas en la placa piezoeléctrica A corresponden o corresponden sustancialmente a partes de abertura del orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10 de la placa de cubierta 8. Además, el surco alargado 5 tiene una sección transversal que tiene una forma convexa hacia la placa de boquillas 2. Por tanto, entre la placa de cubierta 8 y la placa piezoeléctrica 4 y en un interior del surco alargado 5, es difícil que se produzca estancamiento del flujo de líquido. Además, incluso si las burbujas y el polvo penetran y se mezclan en los surcos alargados, las burbujas y el polvo se descargan rápidamente. En consecuencia, es posible reducir el problema de que las boquillas 3 se obstruyan y el líquido no se descargue a través de las boquillas 3 debido a que la presión de expulsión del líquido en los surcos alargados es absorbida por las burbujas mezcladas como un amortiguador de aire.

Los electrodos de excitación (no mostrados) formados en las superficies laterales de las paredes laterales que definen el surco alargado 5 están separados eléctricamente entre sí en la parte central en la dirección longitudinal del surco alargado 5. En un caso de expulsión del líquido a través de la boquilla 3a, se aplica una tensión de excitación al electrodo de excitación en el lado de la boquilla 3a, para deformar de ese modo la pared lateral en el lado de la boquilla 3a. En el caso de expulsión del líquido a través de la boquilla 3b, se aplica una tensión de excitación al electrodo de excitación en el lado de la boquilla 3b, para deformar de ese modo la pared lateral en el lado de la boquilla 3b. Es decir, es posible expulsar independientemente el líquido a través de las dos boquillas, siendo posible de ese modo aumentar la densidad de grabación y la velocidad de grabación,

(Tercera realización)

La Figura 4 es una vista esquemática en sección transversal vertical de un cabezal de inyección de líquido 1 según una tercera realización de la presente invención. La tercera realización es similar a la primera realización excepto por la diferencia de que la placa de boquillas 2 incluye las dos boquillas 3a, 3b correspondientes a un surco 5, y de que la placa de cubierta 8 incluye un orificio de alimentación de líquido 9 y dos orificios de descarga de líquido 10a, 10b. En lo sucesivo, se realizará la descripción principalmente de las partes diferentes de las de la primera realización.

Tal como se ilustra en la Figura 4, el cabezal de inyección de líquido 1 tiene una estructura en la que la placa de boquillas 2, la placa piezoeléctrica 4, la placa de cubierta 8 y el elemento de canal 11 están apilados uno sobre otro en este orden. La placa piezoeléctrica 4 incluye, en una superficie de la misma, surcos alargados 5 dispuestos para ser adyacentes entre sí en una dirección ortogonal a la dirección longitudinal. El surco alargado 5 tiene una sección transversal en la dirección longitudinal y la dirección en profundidad, teniendo la sección transversal una forma convexa en la dirección en profundidad. La placa de cubierta 8 incluye: el orificio de alimentación de líquido 9 correspondiente a una parte de abertura central en la dirección longitudinal del surco alargado 5; y los dos orificios de descarga de líquido 10a, 10b correspondientes a partes de abertura en los dos extremos en la dirección longitudinal del surco alargado 5. En otras palabras, el surco alargado 5 se comunica con el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10a, 10b en la parte inferior que tiene una forma convexa en sección transversal.

El elemento de canal 11 incluye: la cámara de alimentación de líquido 12 correspondiente al orificio de alimentación de líquido 9 de la placa de cubierta 8; y cámaras de descarga de líquidos 13a, 13b correspondientes respectivamente a los dos orificios de descarga de líquido 10a, 10b. La cámara de alimentación de líquido 12 se abre en una superficie opuesta a la placa de cubierta 8, para suministrar el líquido a través de la junta de alimentación 14 proporcionada en una periferia exterior de la parte de abertura. Las cámaras de descarga de líquido 13a, 13b están abiertas hacia una superficie de la placa de cubierta 8, para descargar el líquido a través de juntas de descarga 15a, 15b proporcionadas en una periferia exterior de las partes de abertura. El surco alargado 5 tiene una forma convexa en la dirección en profundidad, y las dos boquillas 3a, 3b de la placa de boquillas 2 se comunican con el surco alargado 5 en la punta de la misma. La boquilla 3a se coloca entre el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10a, y la boquilla 3b se coloca entre el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10b.

El líquido suministrado a través de la junta de alimentación 14 fluye a través de la cámara de alimentación de líquido 12 y el orificio de alimentación de líquido 9 en una parte central del surco alargado 5. A continuación, el líquido fluye a través de las dos partes de extremo del surco alargado 5, los dos orificios de descarga de líquido 10a, 10b y las cámaras de descarga de líquido 13a, 13b antes de que el líquido fluya desde las juntas de descarga 15a, 15b al exterior. Las dos partes de extremo de abertura del surco alargado 5 formadas en la placa piezoeléctrica 4 corresponden o corresponden sustancialmente a las partes de abertura de los dos orificios de descarga de líquido 10a, 10b de la placa de cubierta 8. Además, el surco alargado 5 tiene una sección transversal que tiene una forma convexa hacia la placa de boquillas 2. Por tanto, entre la placa de cubierta 8 y la placa piezoeléctrica 4 y en el interior del surco alargado 5, el estancamiento y la permanencia del líquido se reducen. Además, incluso si penetran burbujas y polvo y se mezclan en los surcos alargados, las burbujas y el polvo se descargan rápidamente. En

consecuencia, puede reducirse la obstrucción de las boquillas 3.

Los electrodos de excitación (no mostrados) proporcionados en las superficies de las paredes laterales, para deformar las paredes laterales que definen los surcos alargados 5 están separados eléctricamente entre sí en las partes centrales en la dirección longitudinal de los surcos 5. En caso de expulsión del líquido a través de la boquilla 3a, la tensión de excitación se aplica a los electrodos de excitación en el lado de la boquilla 3a, para deformar de ese modo las paredes laterales en el lado de la boquilla 3a. En el caso de expulsión del líquido a través de la boquilla 3b, la tensión de excitación se aplica a los electrodos de excitación en el lado de la boquilla 3b, para deformar de ese modo las paredes laterales en el lado de la boquilla 3b. Con esto, es posible aumentar la densidad de grabación o la velocidad de grabación con el uso del líquido. Además, la forma del surco alargado 5 y el flujo del líquido son aproximadamente simétricos con respecto a la línea central CC del surco alargado 5. Por tanto, la condición de expulsión para la inyección de gotas del líquido a través de la boquilla 3a y la condición de expulsión para expulsar las gotas de líquido a través de la boquilla 3b pueden establecerse como iguales. Por ejemplo, se facilita fijar una cantidad de gotas de líquido de las gotas de líquido para su inyección y un tiempo de inyección de líquido de forma que sean iguales entre la boquilla 3a y la boquilla 3b.

Debe observarse que, en la tercera realización mencionada anteriormente, el líquido se suministra desde la parte central del surco alargado 5 y el líquido se descarga desde las dos partes de extremo del surco alargado 5, pero la presente invención no se limita a ello. Por ejemplo, el líquido puede ser suministrado desde las dos partes de extremo del surco alargado 5, y puede ser descargado desde la parte central del surco alargado 5. Además, el número de los orificios de descarga de líquido 10 o los orificios de alimentación de líquido 9 puede aumentarse adicionalmente.

(Cuarta realización)

La Figura 5A y la Figura 5B y la Figura 6A y la Figura 6B son vistas explicativas del cabezal de inyección de líquido 1 según una cuarta realización de la presente invención. La Figura 5A es vista en perspectiva general del cabezal de inyección de líquido 1, y la Figura 5B es una vista en perspectiva interna del cabezal de inyección de líquido 1. La Figura 6A es una vista en sección transversal vertical de la parte DD de la Figura 5A, y la Figura 6B es una vista en sección transversal vertical de la parte EE de la Figura 5A.

Tal como se ilustra en la Figura 5A y la Figura 5B, el cabezal de inyección de líquido 1 tiene una estructura en la que la placa de boquillas 2, la placa piezoeléctrica 4, la placa de cubierta 8 y el elemento de canal 11 están apilados entre sí. La placa de boquillas 2 y la placa piezoeléctrica 4 tienen, cada una, una anchura en la dirección X, que es mayor que la de la placa de cubierta 8 y el elemento de canal 11. Además, la placa de boquillas 2 y la placa piezoeléctrica 4 sobresalen cada una en un extremo de la misma en la dirección X con respecto a la placa de cubierta 8 y el elemento de canal 11. En una superficie 7 de la placa piezoeléctrica 4, un gran número de los surcos alargados 5 están dispuestos en la dirección Y. La placa de cubierta 8 incluye el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10 cada uno de los cuales se extiende desde una superficie a la otra superficie. Las partes de abertura en la otra superficie del orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10 corresponden o corresponden sustancialmente y se comunican respectivamente con las partes de abertura en el un extremo y el otro extremo en la dirección longitudinal (X-dirección) de los surcos 5 respectivos.

Tal como se ilustra en la Figura 5A y la Figura 5B, el elemento de canal 11 incluye la cámara de alimentación de líquido 12 y la cámara de descarga de líquido 13, que están hechas de partes cóncavas abiertas a la otra superficie en el lado de la placa de cubierta 8. El elemento de canal 11 incluye, en una superficie opuesta a la placa de cubierta 8, la junta de alimentación 14 y la junta de descarga 15, que están comunicadas respectivamente con la cámara de alimentación de líquido 12 y la cámara de descarga de líquido 13.

Un gran número de terminales de electrodos están formados colectivamente en una superficie 7 en el extremo en el que sobresale la placa piezoeléctrica 4. Los terminales de electrodos están conectados eléctricamente a los electrodos de excitación (no mostrados) formados en las paredes laterales de los surcos alargados 5, respectivamente. Un circuito impreso flexible (en lo sucesivo, referido como CIF) 24 está unido adhesivamente para ser fijado en una superficie 7 de la placa piezoeléctrica 4. El CIF 24 incluye un gran número de electrodos separados eléctricamente entre sí en la superficie en el lado de la placa piezoeléctrica 4. Los electrodos están conectados eléctricamente con los terminales eléctricos en la placa piezoeléctrica 4 por intermediación de un material conductor eléctrico/ respectivamente. El CIF 24 incluye, en una superficie del mismo, un conector 26 y CI de excitación 25 que sirven como circuitos de excitación. Los CI de excitación 25 generan la tensión de excitación para excitar las paredes laterales respectivas de los surcos alargados 5 cuando se introduce una señal de excitación a través del conector 26, y los CI de excitación 25 suministran la tensión de excitación en los electrodos de excitación (no mostrados) de las paredes laterales por intermediación de los electrodos en el CIF 24, y de los terminales de electrodos en la placa piezoeléctrica 4.

Tal como se muestra en la Figura 6A y 6B, una base 21 aloja la placa piezoeléctrica 4 y similares. En una superficie inferior de la base 21, se expone una superficie de expulsión de líquido de la placa de boquillas 2. Se tira del CIF 24 desde el lado convexo de la parte de extremo de la placa piezoeléctrica 4 hacia el exterior, y se fija en una superficie exterior de la base 21. La base 21 incluye dos orificios transversales en una superficie superior de la misma, un tubo

de alimentación 22 para suministrar el líquido sobresale a través de uno de los orificios transversales de manera que está conectado con la junta de alimentación de líquido 14, y un tubo de descarga 23 para descargar el líquido sobresale a través del otro de los orificios transversales de manera que está conectado a la junta de descarga 15.

Cada una de las boquillas 3 de la placa de boquillas 2 se comunica con la punta de la forma que tiene una forma convexa en la dirección en profundidad de cada uno de los surcos alargados 5. Las boquillas 3 formadas en la placa de boquillas 2 están dispuestas en una fila en la dirección Y, y se comunican con los surcos alargados 5, respectivamente. La placa de cubierta 8 está unida en una superficie ? de la placa piezoeléctrica 4 de manera que las partes de extremo de abertura del orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10 corresponden o corresponden sustancialmente a la parte de extremo de abertura y la otra parte de extremo de abertura de los surcos alargados 5, respectivamente. El surco alargado 5 se comunica, en una parte inferior que tiene una forma convexa en sección transversal, con el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10. El CIF 24 está fijo a la pared lateral de la base 21.

Con esta estructura, se reduce el estancamiento del líquido entre la placa de cubierta 8 y la placa piezoeléctrica 4 y en el interior de cada uno de los surcos alargados 5, y así las burbujas y el polvo que se introducen y se mezclan en el líquido son descargados rápidamente. En consecuencia, es posible reducir la probabilidad de generar problemas como la obstrucción en las boquillas 3 y la insuficiencia de cantidad de descarga del líquido. Además, cuando los CI de excitación 25 y las paredes laterales de los surcos alargados 5 de la placa piezoeléctrica 4 se calientan debido a la excitación de los mismos, el calor se transmite por intermediación de la base 21 y el elemento de canal 11 al líquido que fluye en el interior. Es decir, es posible liberar de forma eficaz el calor al exterior mientras se usa, como medio de enfriamiento, el líquido para realizar una grabación en el medio de grabación. Así, es posible evitar que el rendimiento de excitación se reduzca debido al calentamiento excesivo de los CI de excitación 25 y la placa piezoeléctrica 4. Por tanto, es posible proporcionar el cabezal de inyección de líquido 1 de alta fiabilidad.

Debe observarse que, como en la segunda realización, las dos boquillas 3 pueden proporcionarse en un surco. Además, como en la tercera realización, el líquido puede ser suministrado a través de la cámara de alimentación de líquido 12 y el orificio de alimentación de líquido 9 desde la parte central de los surcos alargados 5, y el líquido puede descargarse desde las dos partes de extremo de los surcos alargados 5 a través de los orificios de descarga de líquido 10a, 10b y las cámaras de descarga de líquido 13a, 13b. Además, el líquido puede ser expulsado independientemente a través de las dos boquillas. Además, no es esencial que las boquillas 3 proporcionadas en la placa de boquillas 2 estén dispuestas en una fila en la dirección Y tal como se ilustra en la Figura 6B. Las boquillas 3 proporcionadas en la placa de boquillas 2 pueden estar dispuestas de modo que cada una forma un ángulo con respecto a la dirección Y en determinados intervalos.

(Quinta realización)

La Figura 7 es una vista estructural esquemática de un aparato de inyección de líquido 20 según una quinta realización de la presente invención. El aparato de inyección de líquido 20 suministra el líquido en el cabezal de inyección de líquido 1, e incluye un depósito de líquido 27, una bomba de presión 28 y una bomba de aspiración 29. El depósito de líquido 27 reserva el líquido descargado desde el cabezal de inyección de líquido 1. La bomba de presión 28 presiona el líquido y suministra el líquido desde el depósito de líquido 27 en el cabezal de inyección de líquido 1. La bomba de aspiración 29 aspira el líquido y descarga el líquido desde el cabezal de inyección de líquido 1 en el depósito de líquido 27. Un lado de aspiración de la bomba de presión 28 y el depósito de líquido 27 están conectados entre sí a través de un tubo de alimentación 22b. Un lado de presión de la bomba de presión 28 y la junta de alimentación 14 del cabezal de inyección de líquido 1 están conectados entre sí a través de un tubo de alimentación 22a. Un lado de presión de la bomba de aspiración 29 y el depósito de líquido 27 están conectados entre sí a través de un tubo de descarga 23b. Un lado de aspiración de la bomba de aspiración 29 y la junta de descarga 15 del cabezal de inyección de líquido 1 están conectados entre sí a través del tubo de descarga 23a. El tubo de alimentación 22a incluye un sensor de presión 31 para detectar la presión del líquido presionado por la bomba de presión 28. El cabezal de inyección de líquido 1 es similar al de la cuarta realización, y por ello se omite una descripción del mismo.

Debe observarse que, tal como se describe anteriormente, como en la segunda realización, las dos boquillas 3 pueden proporcionarse en un surco 5 en el cabezal de inyección de líquido 1. Además, como en la tercera realización, el líquido puede ser suministrado a través de la cámara de alimentación de líquido 12 y el orificio de alimentación de líquido 9, que se proporciona de forma correspondiente a la cámara de alimentación de líquido 12, desde la parte central del surco alargado 5, y el líquido puede ser descargado desde las dos partes de extremo del surco alargado 5 a través de los dos orificios de descarga de líquido 10a, 10b y las dos cámaras de descarga de líquido 13a, 13b proporcionadas de forma correspondiente a los orificios de descarga de líquido 10a, 10b. Además, el líquido puede ser expulsado independientemente a través de las dos boquillas. Además, aunque el aparato de inyección de líquido 20 incluye: una cinta transportadora para provocar en el cabezal de inyección de líquido 1 un movimiento alternativo; un riel de guía para guiar el cabezal de inyección de líquido 1; un motor de accionamiento para accionar la cinta transportadora; un rodillo de transporte para transportar el medio de grabación; una parte de control para controlar la excitación de estos elementos; y similares, los elementos mencionados anteriormente no se muestran en la Figura 7.

Además, en esta realización, puede proporcionarse un desaireador (no mostrado) entre el orificio de descarga de líquido 10 y el depósito de líquido 27. En otras palabras, el desaireador puede proporcionarse al tubo de descarga 23a o 23b. Cuando se emplea la estructura mencionada anteriormente, es posible extraer o eliminar gas contenido en el líquido en una trayectoria de los tubos de descarga 23a y 23b para hacer que el líquido, que es suministrado desde el depósito de líquido 27 a los surcos alargados 5, circule desde los surcos alargados 5 al depósito de líquido 27. Es decir, la trayectoria de circulación se proporciona con una función de desaireación, y así es posible reducir el contenido del gas contenido en el líquido, para suministrar de ese modo el líquido adecuado para un entorno de descarga del líquido en el depósito de líquido 27. Por tanto, es posible configurar un sistema excelente de reutilización del líquido.

El aparato de inyección de líquido 20 está estructurado tal como se describe anteriormente, y de este modo se reduce el estancamiento o la permanencia del líquido entre la placa de cubierta 8 y la placa piezoeléctrica 4, y en el interior de cada uno de los surcos alargados 5. Por tanto, incluso si las burbujas y el polvo se introducen y se mezclan en el interior, el líquido es rápidamente descargado. Además, el calor generado en los CI de excitación 25 y las paredes laterales de la placa piezoeléctrica 4 es transmitido por intermediación de la base 21 y el elemento de canal 11 al líquido que fluye en el interior. Por tanto, es posible liberar de manera eficaz el calor al exterior mientras se usa, como medio de enfriamiento, el líquido para realizar la grabación en el medio de grabación. Así, es posible evitar que se reduzca el rendimiento de excitación debido al calentamiento excesivo de los CI de excitación 25 y las paredes laterales. Por tanto, es posible proporcionar el aparato de inyección de líquido 20 de alta fiabilidad.

(Sexta realización)

Las Figuras 8A a 8E son vistas explicativas que ilustran un procedimiento de fabricación para el cabezal de inyección de líquido 1 según una sexta realización de la presente invención. Las mismas partes o partes que tienen la misma función que las de las realizaciones mencionadas anteriormente se denotan por los mismos símbolos de referencia.

La Figura 8A ilustra etapas de mecanización de surcos de realización de corte en una superficie 7 de la placa piezoeléctrica 4 con el uso de una cuchilla troqueladora 30 para formar el surco alargado 5. La placa piezoeléctrica 4 está hecha de cerámica de PZT. La cuchilla troqueladora 30 está hecha de una placa metálica o de una resina sintética que tiene forma de disco, y se han incrustado granos de diamante para el corte en una parte periférica exterior de la misma. La cuchilla troqueladora giratoria 30 se baja hasta una profundidad predeterminada en una parte de extremo de la placa piezoeléctrica 4, ya continuación el corte se realiza horizontalmente hasta la otra parte de extremo de la placa piezoeléctrica 4 antes de levantar la cuchilla troqueladora 30. La Figura 8B ilustra una sección transversal del surco alargado 5 después del corte. Un perfil de la cuchilla troqueladora 30 se transfiere a las dos partes de extremo del surco alargado 5, y la sección transversal del surco alargado 5 tiene la forma de arco circular que tiene una forma convexa en la dirección en profundidad.

La Figura 8C ilustra una vista en sección transversal vertical del cabezal de inyección de líquido después de una etapa de unión adhesiva de la placa de cubierta para la adhesión y la unión de la placa de cubierta 8 que incluye el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10 en una superficie 7 de la placa piezoeléctrica 4. La placa de cubierta 8 está hecha del mismo material que para la placa piezoeléctrica 4, y unida con un adhesivo en una superficie 7 de la placa piezoeléctrica 4. La parte de extremo de abertura del orificio de alimentación de líquido 9 y la parte de extremo de abertura del surco alargado 5 están configuradas para corresponderse o corresponderse sustancialmente entre sí. Además, la parte de extremo de abertura del orificio de descarga de líquido 10 y la otra parte de extremo de abertura del surco alargado 5 están configuradas para corresponderse o corresponderse sustancialmente entre sí. La placa de cubierta 8 está unida adhesivamente al lado del surco alargado 5. Por tanto, la colocación se hace extremadamente sencilla de realizar entre las dos partes de extremo del surco alargado 5 y las partes de extremo de abertura del orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10, respectivamente. El orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10 se corresponden sustancialmente con las dos partes de extremo del surco alargado 5. Además, el surco alargado 5 tiene la forma de arco circular que tiene una forma convexa en la dirección en profundidad. Con esta estructura, cuando el líquido fluye desde el orificio de alimentación de líquido 9 en el surco alargado 5 y a continuación el líquido es descargado a través del orificio de descarga de líquido 10, es posible suprimir la aparición de estancamiento y permanencia en el interior del surco alargado 5.

La Figura 8D ilustra una vista en sección transversal vertical del cabezal de inyección de líquido después de una etapa de corte para cortar otra superficie 17 de la placa piezoeléctrica 4 para abrir de ese modo la punta en la dirección en profundidad del surco alargado 5. La placa de cubierta 8 está unida a una superficie de la placa piezoeléctrica 4, y de este modo la placa de cubierta 8 funciona como un elemento de refuerzo para la placa piezoeléctrica 4. Por tanto, la otra superficie 17 de la placa piezoeléctrica 4 puede ser cortada fácilmente con una muela. Con la muela, la placa piezoeléctrica 4 puede ser amolada desde el lado de la otra superficie 17 de manera que la placa piezoeléctrica 4 quede pulida. Por tanto, es posible abrir la superficie inferior del surco alargado 5 sin romper la pared lateral 6 que define el surco alargado 5.

La Figura 8E ilustra una vista en sección transversal vertical del cabezal de inyección de líquido incompleto después de una etapa de unión adhesiva de placa de boquillas para adhesión y unión de la placa de boquillas 2 en la otra superficie 17 de la placa piezoeléctrica 4. La placa de boquillas 2 está hecha de una resina de poliimida, la placa

piezoeléctrica 4 está unida con un adhesivo en la otra superficie 17 de la placa piezoeléctrica 4. La boquilla 3 tiene una forma de embudo que incluye un área en sección transversal de abertura que disminuye gradualmente desde el lado del surco alargado 5 al exterior. Se forma un orificio transversal en forma de embudo con un haz láser. La boquilla 3 se proporciona en la parte central en la dirección longitudinal del surco alargado 5.

Debe observarse que, además de las etapas ilustradas en la Figura 8A a la Figura 8E, el procedimiento de fabricación para el cabezal de inyección de líquido 1 según la presente invención puede incluir una etapa de unión adhesiva de elemento de canal para adhesión y unión, en una superficie de la placa de cubierta 8/ del elemento de canal preparado que incluye la cámara de alimentación de líquido y la cámara de descarga de líquido. La unión adhesiva se realiza de tal manera que el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10 formados en la placa de cubierta 8 se comunican con la cámara de alimentación de líquido y la cámara de descarga de líquido, respectivamente* Con esto, es posible suministrar de manera uniforme el líquido en el gran número de los surcos alargados 5. Al mismo tiempo, es posible hacer que el elemento de canal funcione como una cámara amortiguadora para suprimir la transmisión de la pulsación de las bombas de líquido al lado de la boquilla 3.

Además, en la etapa de procedimiento de corte, el surco alargado 5 se corta de manera que la punta de la forma que tiene una forma convexa en la dirección en profundidad del surco alargado b no esté abierta al exterior, y así el material piezoeléctrico se deja en la punta en la dirección en profundidad. En el caso en el que el material piezoeléctrico se deja en el lado de la superficie inferior del surco alargado 5, se forma un orificio transversal de forma correspondiente a la boquilla 3 antes o después de la etapa de procedimiento de corte. La formación del orificio transversal se realiza de tal manera que las paredes laterales 6 que definen el surco alargado 5 no se someten al corte, y de este modo las paredes laterales no se rompen durante el corte. Cuando el material piezoeléctrico se deja en la parte inferior del surco alargado 5, se aumenta la distancia entre una región del surco alargado 5 y un orificio de descarga de la boquilla 3. Así, la permanencia en el canal se incrementa y la velocidad de descarga se reduce. Por tanto, se prefiere que la parte inferior del surco alargado 5 esté abierta, para ajustar de ese modo la superficie de la placa de boquillas 2 de manera que esté en el lado inferior del surco alargado 5.

Según el procedimiento de fabricación para el cabezal de inyección de líquido 1 de la presente invención, es posible hacer, sin requerir la tecnología de corte de alta precisión, que el orificio de alimentación de líquido 9 y el orificio de descarga de líquido 10 se correspondan o correspondan sustancialmente con las dos partes de extremo de abertura de los surcos alargados 5. Como consecuencia, el orificio de alimentación de líquido y el orificio de descarga de líquido pueden comunicarse con las dos partes de extremo de abertura de los surcos alargados. Además, el líquido se suministra en los surcos alargados 5, cada uno de los cuales tiene forma convexa en la dirección en profundidad, desde el lado de la superficie que incluye los surcos alargados 5 formados en el mismo, y el líquido es descargado desde el mismo lado de la superficie. Por tanto, es posible reducir el estancamiento y la permanencia del líquido en el interior del surco alargado 5. Por tanto, incluso si se introduce material extraño como burbujas y polvo y se mezcla en el surco alargado 5, las burbujas y el polvo pueden ser descargados rápidamente al exterior, pudiendo de ese modo reducir la obstrucción de las boquillas 3.

En la descripción precedente se ha descrito en cada una de las realizaciones que cada surco 5 está asociado con al menos una boquilla 3 y que el lado de la parte de abertura de cada surco está dispuesto con respecto a la placa de cubierta 8 para permitir que el líquido se suministre a y se descargue desde el surco 5 por medio de la placa de cubierta 8. Dichos surcos pueden denominarse surcos "abiertos". Sin embargo, no es necesario que todos los surcos estén abiertos. Por ejemplo, surcos alternos pueden estar "cerrados" en la medida en que no están asociados con una boquilla y/o la parte de abertura de un surco cerrado está total o parcialmente cerrada por la placa de cubierta 8. La placa de cubierta 3 puede cerrar total o parcialmente un surco si el orificio de alimentación de líquido 9 y/o el orificio de descarga de líquido 10 no se comunican con ese surco. Preferentemente, Cuando se proporcionan surcos cerrados, están totalmente cerrados por la placa de cubierta pero están asociados con boquillas del mismo modo que los surcos abiertos. Se prefiere además que los electrodos estén dispuestos en surcos cerrados del mismo modo que en surcos abiertos. Los surcos abiertos pueden, aunque no necesariamente, ser caracterizados como surcos alargados y los surcos cerrados como surcos superficiales. Dependiendo de las características del líquido que se va a expulsar, la disposición alterna de surcos abiertos y surcos cerrados (en especial surcos totalmente cerrados por la placa de cubierta 8 de manera que no contienen líquido) puede mejorar el control de expulsión, en particular cuando el líquido es conductor. Los surcos cerrados pueden usarse en todas las realizaciones.

La descripción precedente se ha ofrecido a modo sólo de ejemplo y un experto en la materia comprenderá que pueden realizarse modificaciones sin alejarse del ámbito de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de inyección de líquido (1), que comprende:

5 una placa de boquillas (2) que comprende una boquilla (3) para expulsar un líquido en un medio de grabación;
una placa piezoeléctrica (4) que comprende:

10 un surco alargado (5) formado en una superficie, y que se une a la placa de boquillas en otra superficie; y

una placa de cubierta (8) que comprende:

15 un orificio de alimentación de líquido (9) para suministrar el líquido en el surco alargado; y
un orificio de descarga de líquido (10) para descargar el líquido desde el surco alargado, estando dispuesta la placa de cubierta en una superficie de la placa piezoeléctrica/ en la que:

20 una sección transversal del surco alargado de la placa piezoeléctrica en una dirección longitudinal y una dirección en profundidad del surco alargado es una forma convexa;

el surco alargado se comunica, en una punta de la forma convexa, con la boquilla; y
el surco alargado se comunica, en una parte inferior de la forma convexa, con el orificio de alimentación de líquido y el orificio de descarga de líquido;

caracterizado porque:

25 el surco alargado se comunica directamente con la boquilla.

2. Un cabezal de inyección de líquido según la reivindicación 1, en el que la sección transversal de los surcos alargados (5) tiene una forma de arco circular que tiene una forma convexa en la dirección en profundidad.

30 3. Un cabezal de inyección de líquido según la reivindicación 1 ó 2, en el que el surco alargado (5) se comunica, en al menos una de las partes de extremo de abertura en la dirección longitudinal del surco alargado, con uno entre el orificio de alimentación de líquido (9) y el orificio de descarga de líquido (10).

35 4. Un cabezal de inyección de líquido según la reivindicación 1 ó 2, en el que la placa de cubierta (8) comprende uno entre el orificio de descarga de líquido (10) para descargar el líquido desde el surco alargado (5) y el orificio de alimentación de líquido (9) para suministrar el líquido en el surco alargado en múltiples números.

40 5. Un cabezal de inyección de líquido según la reivindicación 1 ó 2, en el que la placa de boquillas (2) comprende una pluralidad de boquillas (3) comunicadas con los surcos alargados.

45 6. Un cabezal de inyección de líquido según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un elemento de canal (11) dispuesto en una superficie de la placa de cubierta (8) opuesta a la placa piezoeléctrica (4), comprendiendo el elemento de canal:

una cámara de alimentación de líquido (12) para contener el líquido que se suministrará en el orificio de alimentación de líquido; y

50 una cámara de descarga de líquido (13) para contener el líquido descargado desde el orificio de descarga de líquido.

7. Un cabezal de inyección de líquido según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

55 un circuito de excitación (25) para suministrar una potencia de excitación a un electrodo (16) formado en una pared lateral del surco alargado;

un circuito impreso flexible (24) que comprende el circuito de excitación montado en el mismo, y que está dispuesto en la placa piezoeléctrica; y

60 un cuerpo de base (21) para recibir la placa piezoeléctrica (4) y la placa de cubierta (8) en un estado en el que la placa de boquillas (2) está expuesta al exterior del cabezal de inyección de líquido y para fijar el circuito impreso flexible en una superficie exterior del cuerpo de base.

8. Un aparato de inyección de líquido, que comprende:

65 el cabezal de inyección de líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7;
un depósito de líquido (27) para suministrar un líquido en un orificio de alimentación de líquido de una placa

de cubierta y para reservar el líquido descargado desde un orificio de descarga de líquido de la placa de cubierta;
 una bomba de presión (28) para presionar y suministrar el líquido desde el depósito de líquido en el orificio de alimentación de líquido; y
 una bomba de aspiración (29) para aspirar y descargar el líquido desde el orificio de descarga de líquido en el depósito de líquido.

9. Un aparato de inyección de líquido según la reivindicación 8, que comprende además, en una trayectoria entre el orificio de descarga de líquido y el depósito de líquido (27), una unidad de desaireación que tiene una función de desaireación.

10. Un procedimiento de fabricación para un cabezal de inyección de líquido, que comprende:

una etapa de tratamiento de los surcos para la formación, en una superficie de una placa piezoeléctrica (4), de un surco alargado (5) que tiene una forma convexa en una dirección en profundidad;
 una etapa de unión adhesiva de placa de cubierta para la adhesión de una placa de cubierta (8) que comprende un orificio de alimentación de líquido (9) y un orificio de descarga de líquido (10) a una superficie de la placa piezoeléctrica;
 una etapa de tratamiento de corte para someter otra superficie (17) de la placa piezoeléctrica a tratamiento de corte; y
 una etapa de unión adhesiva de placa de boquillas para la adhesión de una placa de boquillas (2), en la que se forma una boquilla (3) para inyectar el líquido, en la otra superficie de la placa piezoeléctrica para hacer de ese modo que la boquilla y el surco alargado estén comunicados [consta texto manuscrito] directamente entre sí.

11. Un procedimiento de fabricación para un cabezal de inyección de líquido según la reivindicación 10, que comprende además una etapa de unión adhesiva de un elemento de canal para la adhesión de un elemento de canal (11) que comprende: una cámara de alimentación de líquido (12) para contener el líquido que se suministrará en el orificio de alimentación de líquido; y una cámara de descarga de líquido (13) para contener el líquido descargado desde el orificio de descarga de líquido en una superficie opuesta a la placa piezoeléctrica de la placa de cubierta (8).

Fig.1

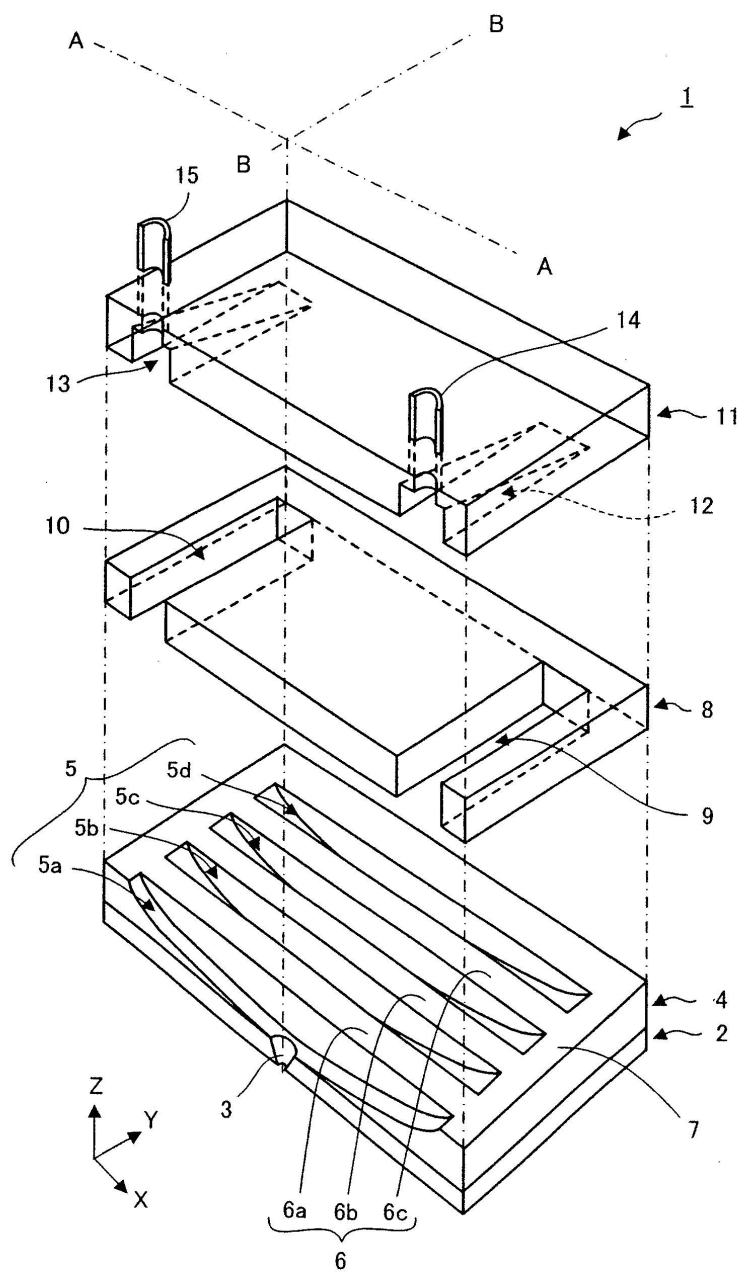


Fig.2A

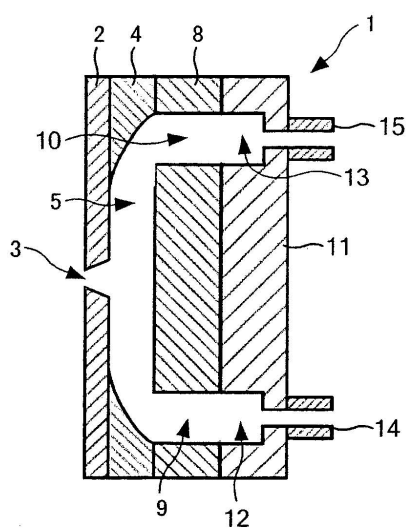


Fig.2B

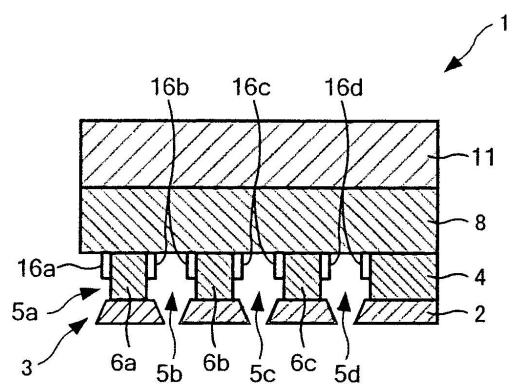


Fig.3

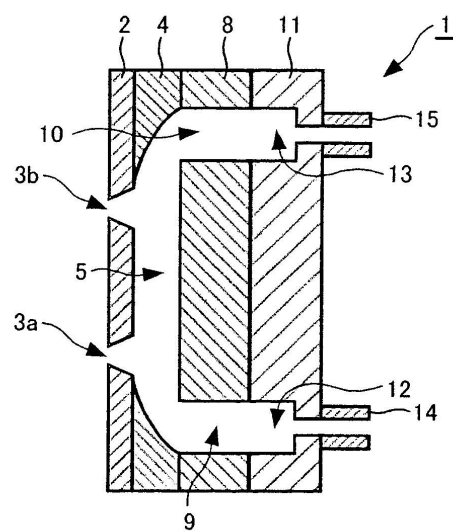


Fig.4

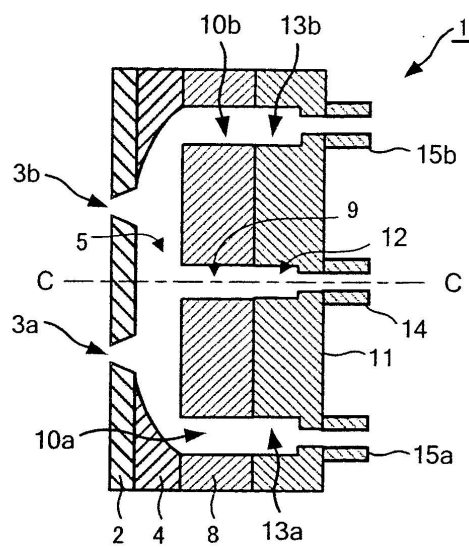


Fig.5A

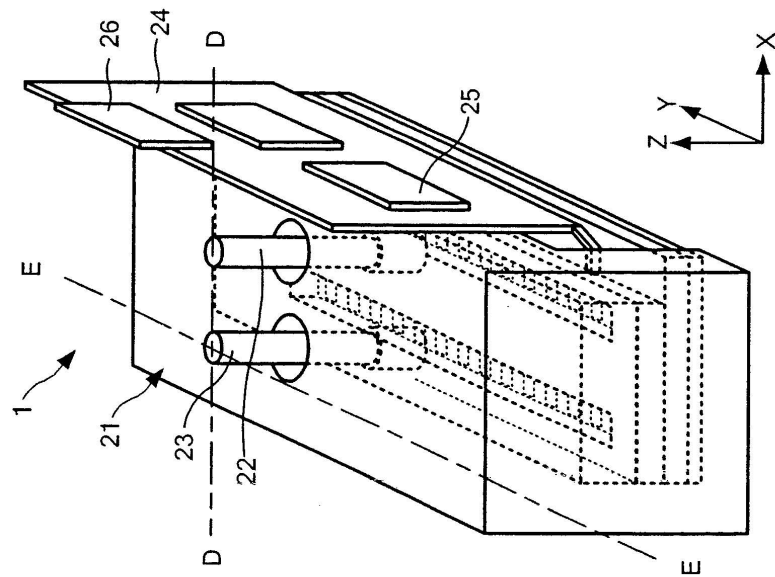
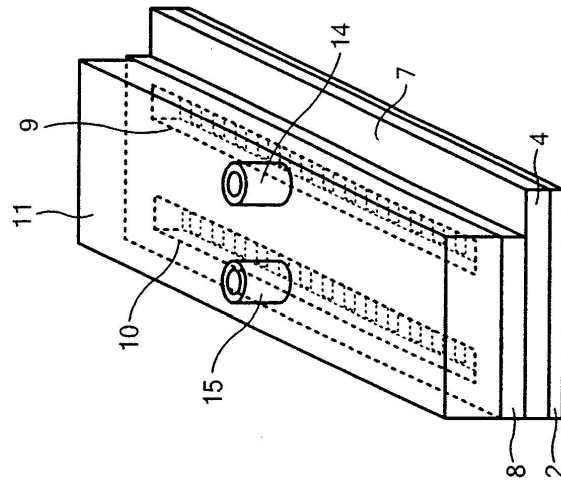


Fig.5B



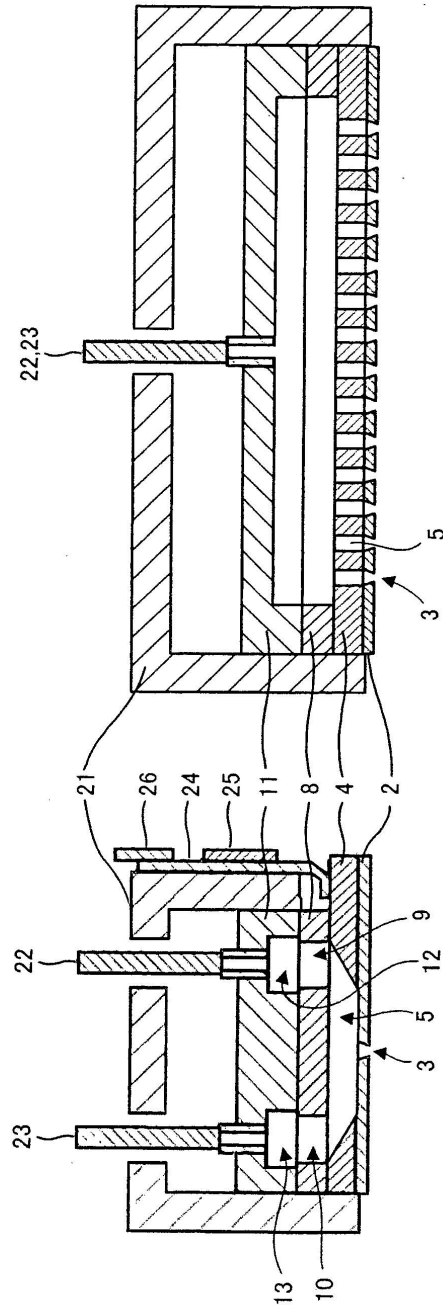


Fig. 6A

Fig. 6B

Fig.7

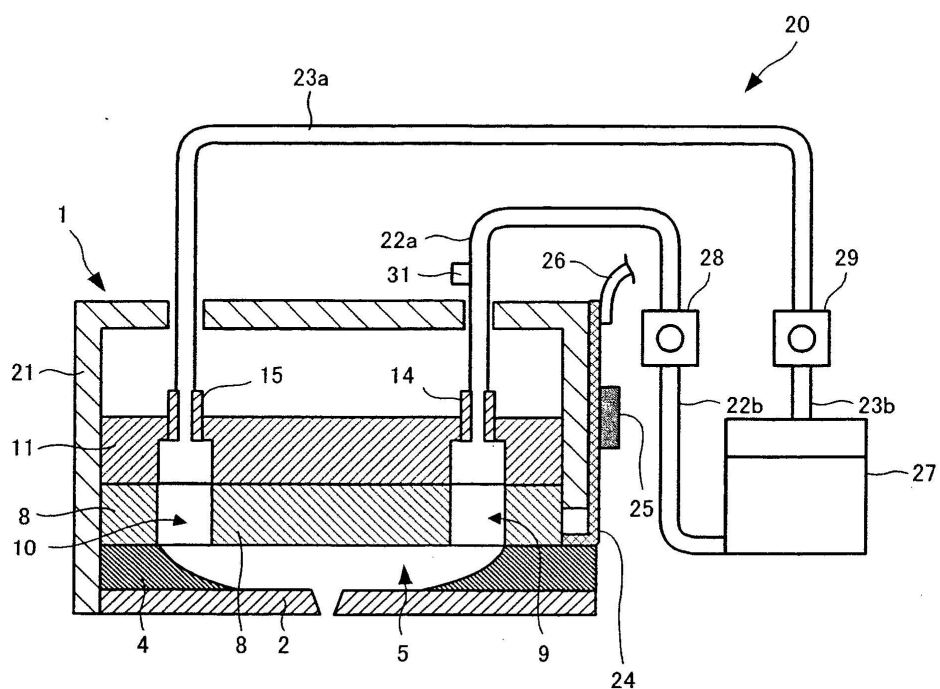


Fig.8A

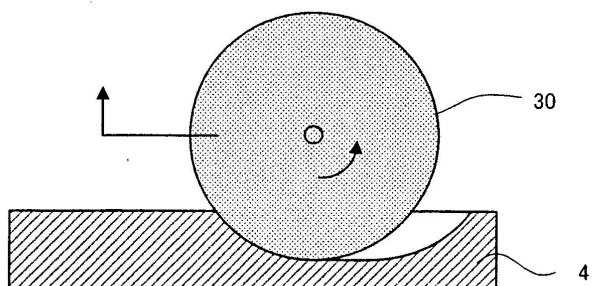


Fig.8B

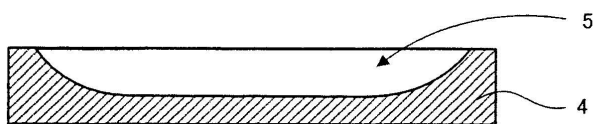


Fig.8C

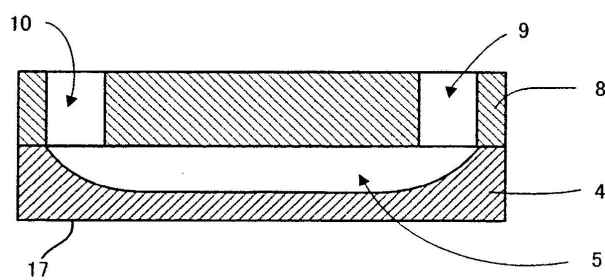


Fig.8D

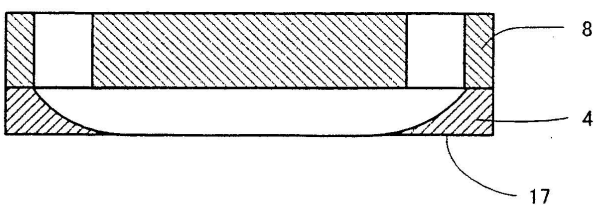


Fig.8E

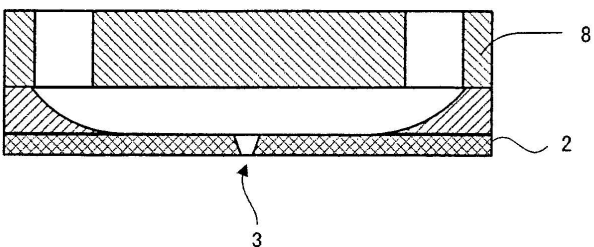


Fig.9

