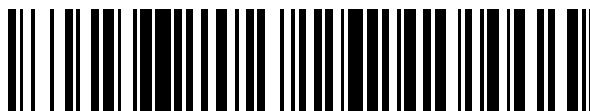


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 013**

51 Int. Cl.:

B41J 2/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2015** **E 15158733 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018** **EP 2921300**

54 Título: **Cabezal de inyección de líquido y aparato de inyección de líquido**

30 Prioridad:

12.03.2014 JP 2014049366

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

05.07.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DOMAE, YOSHINORI

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 675 013 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 y aparato de inyección de líquido

5 Antecedentes**Campo técnico**

10 La presente invención se refiere a un cabezal de inyección de líquido que inyecta gotitas de líquido sobre un medio de grabación para realizar una grabación y un aparato de inyección de líquido.

Técnica relacionada

15 En los últimos años, se ha usado un cabezal de inyección de líquido de un sistema de inyección de tinta que expulsa gotitas de tinta sobre, por ejemplo, un papel de impresión para grabar caracteres o figuras sobre el mismo, o expulsa un material líquido sobre la superficie de un sustrato de elemento para formar una película delgada funcional sobre el mismo. En este sistema de inyección de tinta, un líquido tal como tinta y un material líquido se guían desde un tanque de líquido a un canal a través de un tubo de suministro, y se aplica presión al líquido llenado en el canal para expulsar el líquido como gotitas de líquido desde una boquilla que se comunica con el canal. En la expulsión de
20 gotitas de líquido, se graban caracteres o figuras, o se forma una película fina funcional que tiene una forma predeterminada o una estructura tridimensional moviendo el cabezal de inyección de líquido o un medio de grabación.

25 Un cabezal de inyección de líquido de un sistema de inyección de tinta incluye una cámara de presión en la que se introduce un líquido tal como tinta, un elemento accionador que acciona la cámara de presión, una parte de circuito de accionamiento que genera una forma de onda de accionamiento y suministra la forma de onda de accionamiento al elemento accionador, una boquilla que se comunica con la cámara de presión y expulsa líquido dentro de la cámara de presión desde la misma, y similares. En el elemento accionador, se usa un sistema que genera ondas de presión en el líquido llenado en la cámara de presión usando un efecto piezoeléctrico de un cuerpo piezoeléctrico y
30 expulsa gotitas de líquido por las ondas de presión o un sistema que calienta un generador de calor proporcionado en la cámara de presión para generar burbujas de aire en el líquido llenado en la cámara de presión y expulsa gotitas de líquido por ondas de presión generadas junto con la generación de las burbujas de aire. Al accionar la cámara de presión, el propio elemento accionador genera calor y la parte del circuito de accionamiento que genera una forma de onda de accionamiento también genera calor.

35 El documento JP 2006-212795 A describe una configuración que realiza el enfriamiento de una parte de cabezal en la que se forma un elemento accionador usando un cuerpo piezoeléctrico y el enfriamiento de una parte de circuito de accionamiento que genera una forma de onda de accionamiento. La figura 8 es una vista en perspectiva de un cabezal de impresora de inyección de tinta 105 descrito en el documento JP 2006-212795 A. Las figuras 9A y 9B son diagramas explicativos de una base de control de temperatura 151 para el cabezal de impresora de inyección de tinta 105 descrito en el documento JP 2006-212795 A. El cabezal de impresora de inyección de tinta 105 está fijado sobre la base de control de temperatura 151 para enfriar una parte del cabezal de impresora de inyección de tinta 105 que es necesario que se enfríe. El cabezal de impresión de inyección de tinta 105 incluye principalmente una parte de expulsión de tinta 121 y una parte de generación de forma de onda de accionamiento 122. La parte de
40 inyección de tinta 121 incluye un sustrato PZT 124 que está cubierto con una placa superior 125 y una placa de boquilla 126 que está fijada a la parte de punta de la parte de inyección de tinta 121. El sustrato PZT 124 tiene una pluralidad de ranuras (no ilustradas) que están cubiertas con la placa superior 125 para constituir unas cámaras de presión. La tinta se suministra a las cámaras de presión a través de un tubo de suministro de tinta 127. La parte de generación de forma de onda de accionamiento 122 incluye una placa de circuito 128 que está acoplada a la parte de inyección de tinta 121. La placa de circuito 128 incluye una primera placa 128a que se fija directamente a una parte de expulsión de tinta 121 y una segunda placa 128b que está acoplada a la primera placa 128a y provista de un conector 130. Un CI de accionamiento está dispuesto en la cara inferior de la primera placa 128a. Cuando el CI de accionamiento genera una forma de onda de accionamiento y la forma de onda de accionamiento generada se aplica a los electrodos de accionamiento (no ilustrados) que se forman en unos soportes localizados en lados
50 opuestos de cada una de las cámaras de presión, los soportes se deforman por un efecto piezoeléctrico y el volumen de cada una de las ranuras cambia de este modo. Como resultado, la tinta llenada en las cámaras de presión se expulsa desde las boquillas 123. Como este punto, el CI de accionamiento y el sustrato PZT 124 generan calor.

60 La base de control de temperatura 151 incluye una primera base 152 y una segunda base 153 que están acopladas entre sí a través de una capa adhesiva 154. La base de control de temperatura 151 se fija a la parte inferior del cabezal de impresora de inyección de tinta 105. Una base de estructura 151a está unida a la parte inferior de la base de control de temperatura 151. La primera base 152 se fija a la parte de expulsión de tinta 121 y enfría el sustrato PZT 124 de la parte de inyección de tinta 121. La segunda base 153 se fija a la parte de generación de forma de onda de accionamiento 122 y calienta el CI de accionamiento. La primera base 152 está provista de un tubo de circulación de líquido dentro de la misma. El tubo de circulación de líquido de la primera base 152 está acoplado a
65

dos primeras partes de acoplamiento 155. La segunda base 153 está provista de un tubo de circulación de líquido dentro de la misma. El tubo de circulación de líquido de la segunda base 153 está acoplado a dos segundas partes de acoplamiento 156. El líquido de enfriamiento circula a través de las primeras partes de acoplamiento 155 y de las segundas partes de acoplamiento 156 para liberar de este modo calor hacia el exterior. Se usa agua o aceite como líquido de enfriamiento.

El documento JP 2005-279952 A describe una configuración que evita el deterioro de la calidad de grabación provocado por una diferencia en la temperatura de la tinta de expulsión en función de las localizaciones de instalación de la boquilla. Cuando se genera una diferencia en la temperatura de la tinta de inyección en función de las localizaciones de instalación de la boquilla, las características de inyección cambian de acuerdo con la diferencia de temperatura de la tinta. En consecuencia, la calidad de grabación en un medio de grabación se deteriora. Por lo tanto, un chip de CI que genera una forma de onda de accionamiento para accionar una parte de cabezal está acoplado a un miembro de liberación de calor, y el miembro de liberación de calor se dirige hasta la proximidad de un miembro de suministro de tinta de la parte de cabezal. Como resultado, el calor generado por el chip de CI se transmite a través del miembro de liberación de calor y a continuación se libera cerca del miembro de suministro de tinta. La tinta en el miembro de suministro de tinta se calienta mediante el calor liberado, reduciendo de este modo las variaciones de temperatura entre las diversas localizaciones de la tinta.

El documento WO 2014/021812 desvela un cabezal de impresión que incluye un sustrato y una estructura de fluidos unida al sustrato. La estructura de fluidos incluye unos accionadores para expulsar la tinta del cabezal de impresión. El cabezal de impresión incluye un conjunto de circuito integrado unido al sustrato. El conjunto de circuito integrado es para accionar los accionadores. El conjunto de circuito integrado se enfría mediante un refrigerante que entra en contacto con el conjunto de circuito integrado y fluye a través del sustrato.

Sumario

El cabezal de impresora de inyección de tinta 105 descrito en el documento JP 2006-212.795 A es capaz de enfriar de manera independiente el sustrato PZT 124 y la placa de circuito 128. Sin embargo, es necesario conectar el tubo de suministro de tinta 127 para suministrar la tinta a la parte de cabezal, dos tubos de enfriamiento de salida y de retorno para enfriar el sustrato PZT 124 y dos tubos de enfriamiento de salida y de retorno para enfriar la placa de circuito 128 al cabezal de impresora de inyección de tinta 105. Por lo tanto, es necesario conectar cinco tubos de circulación de líquido en total entre la parte de cabezal y la parte de control. Por lo tanto, se requieren muchos componentes, y el montaje de los mismos se vuelve complicado. El documento JP 2005-279952 A describe la configuración que usa el calor generado por el chip de CI para accionar la parte de cabezal. Sin embargo, el documento JP 2005-279952 A no describe una configuración y un método para enfriar eficazmente el chip de accionamiento de CI.

Un cabezal de inyección de líquido de acuerdo con la presente invención se define en la reivindicación 1.

Preferentemente, el cabezal de inyección de líquido incluye además un puerto de suministro configurado para permitir que el líquido suministrado desde el exterior fluya a través del mismo y un puerto de descarga configurado para descargar el líquido al exterior a través del mismo. El líquido que fluye en el puerto de suministro se divide para fluir en la trayectoria de flujo de suministro y en la trayectoria de flujo de enfriamiento, y el líquido que fluye hacia fuera de la trayectoria de flujo de suministro y el líquido que fluye hacia fuera de la trayectoria de flujo de enfriamiento se unen y el líquido unido se descarga al exterior a través del puerto de descarga.

Preferentemente, la trayectoria de flujo de suministro incluye una primera trayectoria de flujo de suministro y una segunda trayectoria de flujo de suministro. El líquido que fluye en el puerto de suministro se divide para fluir en la primera trayectoria de flujo de suministro, la segunda trayectoria de flujo de suministro y la trayectoria de flujo de enfriamiento. El líquido que fluye hacia fuera de la primera trayectoria de flujo de suministro, el líquido que fluye hacia fuera de la segunda trayectoria de flujo de suministro y el líquido que fluye hacia fuera de la trayectoria de flujo de enfriamiento se unen y el líquido unido se descarga al exterior a través del puerto de descarga.

Preferentemente, el cabezal de inyección de líquido incluye además un punto de ramificación en el que se divide el líquido para fluir en la primera trayectoria de flujo de suministro y en la segunda trayectoria de flujo de suministro. Una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de ramificación y la primera trayectoria de flujo de suministro es igual a una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de ramificación y la segunda trayectoria de flujo de suministro.

Preferentemente, el cabezal de inyección de líquido incluye además un punto de unión en el que se unen el líquido que fluye hacia fuera de la primera trayectoria de flujo de suministro y el líquido que fluye hacia fuera de la segunda trayectoria de flujo de suministro. Una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de unión y la primera trayectoria de flujo de suministro es igual a una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de unión y la segunda trayectoria de flujo de suministro.

Preferentemente, la parte de circuito incluye un CI de controlador configurado para generar la forma de onda de

accionamiento y una placa de circuito sobre la que se monta el CI de controlador. La parte de enfriamiento incluye un sustrato de enfriamiento que tiene la trayectoria de flujo de enfriamiento formada dentro de la misma. La placa de circuito y el sustrato de enfriamiento están acoplados y fijados entre sí con las superficies de sustrato enfrentadas entre sí.

5 Preferentemente, la placa de circuito y el sustrato de enfriamiento están acoplados y fijados entre sí con una lámina de liberación de calor interpuesta entre los mismos.

10 Preferentemente, la placa de circuito incluye una primera placa de circuito y una segunda placa de circuito. La primera placa de circuito está acoplada y fijada a una superficie de sustrato del sustrato de enfriamiento. La segunda placa de circuito está acoplada y fijada a la otra superficie de sustrato del sustrato de enfriamiento.

15 Preferentemente, la trayectoria de flujo de enfriamiento tiene una forma de sección transversal en la que la anchura en una dirección paralela a las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento es más ancha que la anchura en una dirección perpendicular a las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento.

Preferentemente, la trayectoria de flujo de enfriamiento serpentea dentro de un plano paralelo con las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento.

20 Preferentemente, el CI de accionamiento está dispuesto correspondiente a la trayectoria de flujo de enfriamiento.

Preferentemente, la trayectoria de flujo de enfriamiento se divide en una pluralidad de trayectorias de flujo en un lado ascendente y la pluralidad de trayectorias de flujo se unen en un lado descendente.

25 Un aparato de inyección de líquido de la presente invención incluye el cabezal de inyección de líquido descrito anteriormente, un mecanismo de movimiento configurado para mover de manera relativa el cabezal de inyección de líquido y un medio de grabación, un tubo de suministro de líquido configurado para suministrar el líquido al cabezal de inyección de líquido, y un tanque de líquido configurado para suministrar el líquido al tubo de suministro de líquido.

30 **Efecto de la invención**

De acuerdo con la presente invención, es posible enfriar eficazmente la parte de circuito sin usar un líquido de enfriamiento distinto del líquido para la expulsión y para simplificar la conexión con un aparato en el que está instalado el cabezal de inyección de líquido.

35 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación, se describirán las realizaciones de la presente invención por medio solo de un ejemplo adicional y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista esquemática de un cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

45 la figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de un cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

las figuras 3A a 3C son diagramas explicativos del cabezal de inyección de líquido de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;

las figuras 4A y 4B son diagramas explicativos de un cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;

50 la figura 5 es una vista en sección transversal esquemática para explicar las trayectorias de flujo internas de un cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención;

la figura 6 es una vista frontal esquemática de una parte de enfriamiento usada en un cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una quinta realización de la presente invención;

55 la figura 7 es una vista en perspectiva esquemática de un aparato de inyección de líquido de acuerdo con una sexta realización de la presente invención;

la figura 8 es una vista en perspectiva de un cabezal de impresora de inyección de tinta conocido convencionalmente; y

las figuras 9A y 9B son diagramas explicativos de una base de control de temperatura para el cabezal de impresora de inyección de tinta conocido convencionalmente.

60 **Descripción detallada**

(Primera realización)

65 La figura 1 es una vista esquemática de un cabezal de inyección de líquido 1 de acuerdo con una primera realización de la presente invención. La primera realización muestra una configuración básica de la presente invención. Como

se ilustra en la figura 1, el cabezal de inyección de líquido 1 está provisto de una parte de cabezal 2 que expulsa gotitas de líquido desde una boquilla 6, una parte de circuito 7 que suministra una forma de onda de accionamiento a la parte de cabezal 2, y una parte de enfriamiento 10 que está acoplada y fijada a la parte del circuito 7. La parte de cabezal 2 incluye una trayectoria de flujo de suministro 3 que permite que parte del líquido suministrado desde el exterior fluya en la misma, fluya a través del interior de la misma y fluya hacia fuera al exterior desde la misma, una cámara de presión 4 que comunica con la trayectoria de flujo de suministro 3, un elemento accionador 5 que acciona la cámara de presión 4 y la boquilla 6 que comunica con la cámara de presión 4. La parte de circuito 7 genera una forma de onda de accionamiento para accionar el elemento accionador 5 de la parte de cabezal 2. La parte de enfriamiento 10 incluye una trayectoria de flujo de enfriamiento 11 que permite que parte del resto (es decir, la parte restante) o todo el resto del líquido suministrado desde el exterior fluya en la misma, fluya a través del interior de la misma y fluya hacia fuera al exterior de la misma. Por lo tanto, el líquido fluye a través de la trayectoria de flujo de suministro 3 y a través de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 en paralelo.

Por ejemplo, la cámara de presión 4 está rodeada por unas paredes laterales izquierda y derecha 4c y 4d cada una de las cuales está fabricada de un material piezoeléctrico como una cerámica PZT y las paredes laterales superior e inferior 4e y 4f cada una de las cuales está fabricada de un material piezoeléctrico o un material no piezoeléctrico. La cámara de presión 4 comunica con la trayectoria de flujo de suministro 3 y la boquilla 6. El elemento accionador 5 incluye las paredes laterales izquierda y derecha 4c y 4d fabricadas de un material piezoeléctrico y unos electrodos de accionamiento 5a y 5b que están dispuestos en unas superficies laterales opuestas a cada una de las paredes laterales 4c y 4d. Las paredes laterales 4c y 4d en cada una de las cuales están dispuestos los electrodos de accionamiento 5a y 5b se polarizan previamente hacia arriba y hacia abajo desde una posición localizada a la mitad de su altura. La parte de circuito 7 incluye un CI de accionamiento 8 que genera una forma de onda de accionamiento para accionar el elemento accionador 5. La aplicación de una forma de onda de accionamiento entre los electrodos de accionamiento 5a que se enfrentan a la cámara de presión 4 y los electrodos de accionamiento 5b respectivos que están localizados en oposición a la cámara de presión 4 provoca la deformación de espesor por cizallamiento de las dos paredes laterales 4c y 4d, cambiando de este modo el volumen de la cámara de presión 4. Por consiguiente, el líquido llenado en la cámara de presión 4 se expulsa desde la boquilla 6. Cuando se ha consumido el líquido en la cámara de presión 4, el líquido se suministra a través de la trayectoria de flujo de suministro 3. Puede usarse un material piezoeléctrico tal como las cerámicas PZT u otro material aislante como las paredes laterales superior e inferior 4e y 4f.

El CI de accionador 8 genera calor cuando se suministra la forma de onda de accionamiento al elemento accionador 5. El calor generado por el CI de accionador 8 de la parte de circuito 7 se transmite a la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 de la parte de enfriamiento 10 con el fin de transmitirse al líquido que fluye a través de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11, y a continuación liberarse hacia el exterior. Por lo tanto, el líquido suministrado desde el exterior fluye a través de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 y a través de la trayectoria de flujo de suministro 3 en paralelo. Por lo tanto, es posible controlar la presión del líquido que fluye a través de la trayectoria de flujo de suministro 3 con mayor precisión que cuando el líquido fluye a través de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 de la parte de enfriamiento 10 y a través de la trayectoria de flujo de suministro 3 en serie. Específicamente, se vuelve fácil controlar un menisco formado en una abertura de la boquilla 6. Además, el líquido se usa tanto para el enfriamiento como para la expulsión. De este modo, es posible simplificar la configuración de un aparato en el que está instalado el cabezal de inyección de líquido 1. Es decir, no es necesario usar un líquido dedicado para enfriar y proporcionar un tubo y una bomba de alimentación o succión de líquidos dedicada para el enfriamiento. Además, ya que el líquido fluye a través de la trayectoria de flujo de suministro 3, es posible estabilizar la temperatura de la parte de cabezal 2.

Los electrodos de accionamiento 5a y 5b pueden formarse hasta la mitad de la altura de las paredes laterales 4c y 4d de la cámara de presión 4, y las paredes laterales 4c y 4d pueden polarizarse previamente de manera uniforme hacia arriba o hacia abajo. Además, puede usarse otro elemento accionador que difiera del elemento accionador 5 de la presente realización. Por ejemplo, un elemento accionador que esté compuesto de un generador de calor puede estar dispuesto dentro de la cámara de presión 4, el generador de calor puede calentarse para generar burbujas de aire en el líquido dentro de la cámara de presión 4 y las gotitas de líquido pueden expulsarse por una ondas de presión generadas junto con la generación de las burbujas de aire. Además, como un elemento accionador 5, puede disponerse un cuerpo piezoeléctrico polarizado en la dirección del espesor fuera de las paredes laterales 4c y 4d, y las paredes laterales 4c y 4d pueden deformarse accionando el cuerpo piezoeléctrico para cambiar el volumen de la cámara de presión 4. En la presente realización, la trayectoria de flujo de suministro 3 de la parte de cabezal 2 permite que parte del líquido suministrado desde el exterior fluya en la misma, fluya a través de la misma y fluya hacia fuera al exterior de la misma. En lugar de esto, la trayectoria de flujo de suministro 3 de la parte de cabezal 2 puede permitir que parte del líquido suministrado desde el exterior fluya en la misma, y suministrar el líquido que fluye en la misma a la cámara de presión 4 sin permitir que el líquido fluya hacia fuera al exterior desde la misma. Es decir, la trayectoria de flujo de suministro 3 de la parte de cabezal 2 se usa solamente para la circulación del líquido a expulsar.

(Segunda realización)

La figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de un cabezal de inyección de líquido 1 de acuerdo con una

segunda realización de la presente invención. Las figuras 3A a 3C son diagramas explicativos del cabezal de inyección de líquido 1 de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. La figura 3A es una vista frontal esquemática del cabezal de inyección de líquido 1 que ilustra una parte de enfriamiento 10 vista desde el lado frontal. La figura 3B es una vista lateral esquemática del cabezal de inyección de líquido 1 que ilustra la parte de enfriamiento 10 y una parte de circuito 7 vista desde el lado lateral. La figura 3C es una vista esquemática en sección transversal de una parte de cabezal 2 en una dirección perpendicular a una dirección de referencia K. Los elementos idénticos o elementos que tienen funciones idénticas se designarán con los mismos números de referencia.

10 Como se ilustra en las figuras 2 y 3A a 3C, el cabezal de inyección de líquido 1 está provisto de la parte de cabezal 2 que expulsa gotitas de líquido hacia abajo, un miembro de base 18 al que está fijada la parte de cabezal 2, un puerto de suministro 13 y un puerto de descarga 14 cada uno de los cuales está dispuesto en el miembro de base 18 en el lado opuesto a la parte de cabezal 2, la parte de enfriamiento 10 que se fija al puerto de suministro 13 y el puerto de descarga 14 y se coloca en el lado opuesto de la parte de cabezal 2, y la parte de circuito 7 que está acoplada y fijada a la parte de enfriamiento 10. La parte de circuito 7 incluye un CI de accionador 8 que genera una forma de onda de accionamiento, una placa de circuito 9 en la que está montado el CI de accionador 8, unos conectores 9a y 9b que introducen y emiten datos tales como una señal de accionamiento, un terminal de electrodo (no ilustrado) para emitir la forma de onda de accionamiento. La parte de enfriamiento 10 incluye un sustrato de enfriamiento 12 que tiene una trayectoria de flujo de enfriamiento 11 formada dentro del mismo. La placa de circuito 9 y el sustrato de enfriamiento 12 están acoplados y fijados entre sí con una lámina de liberación de calor 15 que está compuesta de una pasta o lámina de silicóna térmicamente conductora interpuesta entre las mismas, así como con unas superficies de sustrato enfrentadas entre sí. Específicamente, el sustrato de enfriamiento 12, la lámina de liberación de calor 15 y la placa de circuito 9 se forman en este orden desde el lado izquierdo de la figura 3B. La lámina de liberación de calor 15 está en contacto con una superficie de la placa de circuito 9, estando la superficie localizada opuesta a una superficie sobre la que están dispuestos el conector 9a y similares. Además, una superficie de la lámina de liberación de calor 15, estando la superficie localizada opuesta a la superficie que está en contacto con la placa de circuito 9, está en contacto con el sustrato de enfriamiento 12. El sustrato de enfriamiento 12 está fijado al puerto de suministro 13 y al puerto de descarga 14 con un espacio desde el miembro de base 18. Dejar un espacio entre el miembro de base 18 y el sustrato de enfriamiento 12 evita que el calor del sustrato de enfriamiento 12 se transmita a la parte de cabezal 2. El puerto de suministro 13 incluye una parte de conexión 13a. El líquido suministrado desde el exterior fluye a través de la parte de conexión 13a. El puerto de descarga 14 incluye una parte de conexión 14a. El líquido se descarga al exterior a través de la parte de conexión 14a.

35 Como se ilustra en la figura 3C, la parte de cabezal 2 está provista de un sustrato de accionador 2a, una placa de cubierta 2b que está unida a la superficie superior del sustrato de accionador 2a, un miembro de trayectoria de flujo 2d que está unido a la superficie superior de la placa de cubierta 2b, y una placa de boquillas 2c que está unida a la superficie inferior del sustrato de accionador 2a. El sustrato de accionador 2a está compuesto, por ejemplo, de un sustrato piezoeléctrico fabricado de cerámica PZT. El sustrato de accionador 2a está provisto de unas cámaras de presión 4a y 4b cada una de las cuales está alargada en la dirección perpendicular a la dirección de referencia K. Las cámaras de presión izquierda y derecha 4a y 4b están dispuestas en paralelo entre sí y desplazadas por medio paso una con respecto a la otra en la dirección de referencia K. Las paredes laterales que definen cada una de las cámaras de presión 4a y 4b funcionan como un elemento accionador junto con los electrodos de accionamiento (no ilustrados) que están formados en las paredes laterales respectivas y accionan cada una de las cámaras de presión 4a y 4b. La placa de cubierta 2b está provista de una cámara de líquido 2e que comunica con el extremo derecho de cada una de las cámaras de presión 4a y con el extremo izquierdo de cada una de las cámaras de presión 4b, una cámara de líquido 2f que se comunica con el extremo izquierdo de cada una de las cámaras de presión 4a, y una cámara de líquido 2g que se comunica con el extremo derecho de cada una de las cámaras de presión 4b. Un terminal de electrodo (no ilustrado) que está conectado eléctricamente al elemento accionador está formado en la superficie superior o en la superficie inferior del sustrato de accionador 2a o en la superficie superior de la placa de cubierta 2b, y conectado eléctricamente a un terminal de electrodo (no ilustrado) de la placa de circuito 9 a través de una placa de circuito flexible (no ilustrada). De esta manera, la forma de onda de accionamiento generada por el CI de accionador 8 puede transmitirse al elemento accionador.

55 El miembro de trayectoria de flujo 2d está provisto de una trayectoria de flujo de comunicación 2h que permite que la cámara de líquido central 2e se comunique con una trayectoria de flujo interior R del puerto de suministro 13 y una trayectoria de flujo de comunicación 2i que permite que la cámara de líquido izquierda 2f y la cámara de líquido derecha 2g se comuniquen con una trayectoria de flujo interior S del puerto de descarga 14. Por lo tanto, el líquido que fluye desde el puerto de suministro 13 fluye a través de una trayectoria de suministro de flujo 3 que incluye la trayectoria de flujo de comunicación 2h, la cámara de líquido 2e, las cámaras de presión 4a, 4b, las cámaras de líquido 2f, 2g y la trayectoria de flujo de comunicación 2i dentro de la parte de cabezal 2, y fluye hacia fuera en el puerto de descarga 14. La trayectoria de flujo de comunicación 2h y la trayectoria de flujo de comunicación 2i se forman en los extremos primero y segundo en la dirección de referencia K y separadas la una de la otra en la dirección de referencia K. La cámara de líquido 2e se comunica con la trayectoria de flujo de comunicación 2h en el primer extremo en la dirección de referencia K y se extiende a lo largo de la pluralidad de cámaras de presión 4a, 4b en el plano de la lámina en la que se representa la figura 3C (la dirección a lo largo de la cual están dispuestas la pluralidad de cámaras de presión 4a, 4b). La cámara de líquido 2f se comunica con la trayectoria de flujo de

comunicación 2i en el segundo extremo en la dirección de referencia K y se extiende a lo largo de la pluralidad de cámaras de presión 4a en la dirección de lámina de la figura 3C. La cámara de líquido 2g se comunica con la trayectoria de flujo de comunicación 2i en el segundo extremo en la dirección de referencia K y se extiende a lo largo de la pluralidad de cámaras de presión 4b en la dirección de lámina de la figura 3C.

5 La placa de boquillas 2c está provista de unas boquillas izquierdas 6a que se comunican con las cámaras de presión izquierda respectivas 4a y unas boquillas derechas 6b que se comunican con las cámaras de presión derechas respectivas 4b. Es decir, la placa de boquillas 2c tiene dos conjuntos de boquillas, derecha e izquierda. El puerto de suministro 13 divide el líquido suministrado desde el exterior para fluir en la trayectoria de flujo de suministro 3 y en la trayectoria de flujo de enfriamiento 11. El puerto de descarga 14 permite que el líquido que fluye fuera de la trayectoria de flujo de suministro 3 y el líquido que fluye fuera de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 se unan y descargue el líquido unido al exterior desde el mismo.

15 Un buen conductor térmico tal como el aluminio se usa preferentemente como el sustrato de enfriamiento 12. La trayectoria de flujo de enfriamiento 11 serpentea dentro de un plano paralelo a las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento 12. Por consiguiente, el área de contacto entre el líquido y el sustrato de enfriamiento 12 aumenta, haciendo posible de este modo mejorar la eficacia de enfriamiento. Además, cuando la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 es una única trayectoria de flujo suavemente serpenteante, las burbujas de aire probablemente no se mezclarán cuando el líquido se llene en la trayectoria de flujo. Además, se vuelve más fácil descargar el líquido de llenado. La trayectoria de flujo de enfriamiento 11 tiene preferentemente una forma de sección transversal en la que la anchura en una dirección paralela a las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento 12 es más ancha que la anchura en una dirección perpendicular a las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento 12. Esto evita un aumento en el volumen del sustrato de enfriamiento 12 y también aumenta el área de contacto entre el líquido y el sustrato de enfriamiento 12. En consecuencia, es posible mejorar la eficacia de enfriamiento. Una placa superior y una placa inferior de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 que constituyen el sustrato de enfriamiento 20 25 12 tienen preferentemente un espesor predeterminado, por ejemplo, un espesor de 0,5 mm o más para mejorar la conductividad térmica.

30 El CI de accionador 8 está dispuesto preferentemente correspondiente a la trayectoria de flujo de enfriamiento 11. Es decir, el CI de accionador 8 está dispuesto para superponerse en la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 en la dirección normal del sustrato de enfriamiento 12. Por consiguiente, es posible transmitir rápidamente el calor generado por el CI de accionador 8 al líquido en la trayectoria de flujo de enfriamiento 11. La zona de superposición entre la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 y el CI de accionador 8 es preferentemente lo más ancha posible. Un conductor térmico que está en contacto con la superficie exterior del CI de accionador 8 puede fijarse al sustrato de 35 enfriamiento 12 para enfriar el CI de accionador 8 desde ambos lados del mismo.

De esta manera, parte del líquido suministrado desde el exterior se hace circular a través de la trayectoria de flujo de suministro 3 de la parte de cabezal 2, y parte o todo el resto del líquido suministrado desde el exterior se hace circular a través de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 de la parte de enfriamiento 10. Por lo tanto, es posible 40 enfriar eficazmente la parte de circuito 7 sin usar un líquido de enfriamiento distinto del líquido para la expulsión. Además, el líquido se usa tanto para el enfriamiento como para la expulsión. Por lo tanto, es posible simplificar la configuración de un aparato en el que está instalado el cabezal de inyección de líquido 1. Además, la placa de circuito 9 y la parte de enfriamiento 10 se colocan en el lado opuesto de la dirección de expulsión de gotitas de líquido. Por lo tanto, el área de instalación del cabezal de inyección de líquido 1 se reduce, y por lo tanto es posible 45 disponer de muchos cabezales de inyección 1 de líquido con alta densidad.

(Tercera realización)

50 Las figuras 4A y 4B son unos diagramas explicativos de un cabezal de inyección de líquido 1 de acuerdo con una tercera realización de la presente invención. La figura 4A es una vista lateral esquemática del cabezal de inyección de líquido 1. La figura 4B es una vista en sección transversal esquemática de una parte de cabezal 2 en una dirección perpendicular a una dirección de referencia K. La tercera realización difiere de la segunda realización principalmente en que una primera parte de circuito 7x y una segunda parte de circuito 7y están acopladas y fijadas a una parte de enfriamiento 10, y la parte de cabezal 2 está provista de una primera trayectoria de flujo de suministro 55 3x y de una segunda trayectoria de flujo de suministro 3y. Los elementos idénticos o los elementos que tienen funciones idénticas se designarán con los mismos números de referencia.

60 Como se ilustra en las figuras 4A y 4B, el cabezal de inyección de líquido 1 está provisto de la parte de cabezal 2 que expulsa gotitas de líquido hacia abajo, un miembro de base 18 al que se fija la parte de cabezal 2, un puerto de suministro 13 y un puerto de descarga 14 cada uno de los cuales está dispuesto en el miembro de base 18 en el lado opuesto a la parte de cabezal 2, una parte de enfriamiento 10 que está fijada al puerto de suministro 13 y al puerto de descarga 14 y se coloca en el lado opuesto a la parte de cabezal 2, y la primera parte de circuito 7x y la segunda parte de circuito 7y que están acopladas y fijadas a la parte de enfriamiento 10.

65 La parte de enfriamiento 10 incluye un sustrato de enfriamiento 12 que tiene una trayectoria de flujo de enfriamiento 11 formada en el interior del mismo. Como en la segunda realización, la trayectoria de flujo de enfriamiento 11

serpentea dentro de un plano paralelo a las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento 12. La parte de circuito 7 está provista de la primera parte de circuito 7x y la segunda parte de circuito 7y. La primera parte de circuito 7x está provista de un primer CI de accionador 8x que genera una forma de onda de accionamiento, una primera placa de circuito 9x sobre la que está montado el primer CI de accionador 8x, y un conector 9a que está dispuesto en el extremo superior de la primera placa de circuito 9x. La segunda parte de circuito 7y está provista de un segundo CI de accionador 8y que genera una forma de onda de accionador, una segunda placa de circuito 9y sobre la que se monta el segundo CI de accionador 8y, y un conector 9a que está dispuesto en el extremo superior de la segunda placa de circuito 9y. La primera placa de circuito 9x está acoplada y fijada a una de las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento 12 con una lámina de liberación de calor 15a interpuesta entre las mismas. La segunda placa de circuito 9y está acoplada y fijada a la otra superficie de sustrato del sustrato de enfriamiento 12 con una lámina de liberación de calor 15b interpuesta entre las mismas.

La parte de cabezal 2 tiene una estructura que tiene dos partes de cabezal 2 de la segunda realización acopladas entre sí, en las que están dispuestas cuatro cámaras de presión 4a, 4b, 4a y 4b en la dirección perpendicular a la dirección de referencia K y están dispuestos cuatro conjuntos de cámara de presión en la dirección de referencia K. Las cámaras de presión 4 en los conjuntos respectivos están desplazadas un cuarto de paso en la dirección de referencia K. La parte de cabezal 2 incluye, por ejemplo, una primera parte de cabezal 2x que tiene la misma estructura que la parte de cabezal 2 de la segunda realización y una segunda parte de cabezal 2y que tiene la misma estructura que la primera parte de cabezal 2x que está desplazada un cuarto de paso en la dirección de referencia K. Como alternativa, cuatro cámaras de presión 4 pueden estar dispuestas en la dirección perpendicular a la dirección de referencia K en un único sustrato de accionador 2a, y cuatro conjuntos de cámara de presión pueden estar dispuestos en la dirección de referencia K. En este caso, una única placa de cubierta 2b está dispuesta en la superficie superior del sustrato de accionador 2a, y una única placa de boquilla 2c provista de cuatro conjuntos de boquillas está dispuesta en la superficie inferior del sustrato de accionador 2a. Además, un miembro de trayectoria de flujo 2d está dispuesto en la superficie superior de la placa de cubierta 2b. El sustrato de accionador 2a, la placa de cubierta 2b, la placa de boquilla 2c y el miembro de trayectoria de flujo 2d están configurados integralmente. La trayectoria de flujo de suministro 3 incluye la primera trayectoria de flujo de suministro 3x y la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y. La primera trayectoria de flujo de suministro 3x se comunica con dos de los conjuntos de cámara de presión. La segunda trayectoria de flujo de suministro 3y se comunica con los otros dos conjuntos de cámara de presión. Las placas de circuito flexibles (no ilustradas) están dispuestas entre la primera placa de circuito 9x y el sustrato de accionador 2a y entre la segunda placa de circuito 9y y el sustrato de accionador 2a de tal manera que las formas de onda de accionamiento generadas por el primer CI de accionador 8x y el segundo CI de accionador 8y pueden suministrarse al sustrato de accionador 2a.

El sustrato de enfriamiento 12 de la parte de enfriamiento 10 se mantiene por y/o entre el puerto de suministro 13 y el puerto de descarga 14 con un espacio desde el miembro de base 18. El puerto de suministro 13 incluye una parte de conexión 13a a través de la que el líquido suministrado desde el exterior fluye y divide el líquido para que fluya en la primera trayectoria de flujo de suministro 3x, la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y y la trayectoria de flujo de enfriamiento 11. El puerto de descarga 14 incluye una parte de conexión 14a a través de la que el líquido se descarga al exterior, y permite que el líquido fluya fuera de la primera trayectoria de flujo de suministro 3x, el líquido fluya fuera de la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y y el líquido fluya fuera de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 para unirse y descargar el líquido unido al exterior desde el mismo.

El puerto de suministro 13 incluye un punto de ramificación Pb en el que el líquido se divide para fluir en la primera trayectoria de flujo de suministro 3x y en la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y y en un punto de ramificación Pb' en el que el líquido se divide para fluir en la trayectoria de flujo de enfriamiento 11, estando el punto de ramificación Pb' localizado entre el punto de ramificación Pb y la primera trayectoria de flujo de suministro 3x. De manera similar, el puerto de descarga 14 incluye un punto de unión Pg (no ilustrado) en el que se unen el líquido que fluye hacia fuera de la primera trayectoria de flujo de suministro 3x y el líquido que fluye hacia fuera de la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y y un punto de unión Pg' (no ilustrado) en el que el líquido que fluye hacia fuera de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 se une al líquido que fluye hacia fuera de la primera trayectoria de flujo de suministro 3x, estando el punto de unión Pg' localizado entre el punto de unión Pg y la primera trayectoria de flujo de suministro 3x. Una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de ramificación Pb del puerto de suministro 13 y la primera trayectoria de flujo de suministro 3x difiere de una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de ramificación Pb y la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y. El líquido se divide para fluir en la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 en el punto de ramificación Pb'. De manera similar, una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de unión Pg del puerto de descarga 14 y la primera trayectoria de flujo de suministro 3x difiere de una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de unión Pg y la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y. El líquido procedente de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 se une al líquido de la primera trayectoria de flujo de suministro 3x en el punto de unión Pg'. Por lo tanto, se genera una diferencia de presión entre el líquido suministrado a la primera trayectoria de flujo de suministro 3x y el líquido suministrado a la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y. A la vista de esto, debería diseñarse una trayectoria de flujo interior R del puerto de suministro 13 y una trayectoria de flujo interior S del puerto de descarga 14 para permitir que la diferencia de presión no afecte a las características de expulsión.

Aunque el punto de ramificación Pb y el punto de unión Pg están localizados, respectivamente, en la trayectoria de

flujo interior R del puerto de suministro 13 y en la trayectoria de flujo interior S del puerto de descarga 14, la presente invención no está limitada a esta configuración. El punto de ramificación Pb o el punto de unión Pg pueden estar localizados en la trayectoria de flujo de enfriamiento 11, o también pueden estar localizados dentro de la parte de cabezal 2.

5
(Cuarta Realización)

La figura 5 es una vista en sección transversal esquemática para explicar las trayectorias de flujo internas de un cabezal de inyección de líquido 1 de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención. La cuarta realización difiere de la tercera realización en las configuraciones de las trayectorias de flujo internas R, Rx y Ry de un puerto de suministro 13 y en las trayectorias de flujo internas S, Sx y Sy de un puerto de descarga 14. Las otras configuraciones son las mismas que las de la tercera realización. De este modo, a continuación en el presente documento, se describirán las diferencias con respecto a la tercera realización, y se omitirá la descripción de las otras configuraciones. Los elementos idénticos o los elementos que tienen funciones idénticas se designarán con los mismos números de referencia.

Como se ilustra en la figura 5, una parte de cabezal 2 está dispuesta en la parte inferior de un miembro de base 18. El puerto de suministro 13 y el puerto de descarga 14 están dispuestos en la parte superior del miembro de base 18. Una parte de enfriamiento 10 se mantiene por el puerto de suministro 13 y el puerto de descarga 14 con un espacio desde el miembro de base 18. El puerto de suministro 13 incluye una parte de conexión 13a a través de la que fluye el líquido suministrado desde el exterior. De manera similar, el puerto de descarga 14 incluye una parte de conexión 14a a través de la que se descarga el líquido al exterior.

La trayectoria de flujo interior R que permite que el líquido suministrado desde el exterior fluya al sustrato de enfriamiento 12 se forma dentro del puerto de suministro 13. Un punto en el que la trayectoria de flujo interior R y una trayectoria de flujo de enfriamiento 11 se comunican entre sí constituye un punto de ramificación Pb'. El líquido se divide para fluir en la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 y una trayectoria de flujo que conduce a la parte de cabezal 2 en el punto de ramificación Pb'. Un punto de ramificación Pb está localizado en la trayectoria de flujo que conduce a la parte de cabezal 2. La trayectoria de flujo que conduce a la parte de cabezal 2 está dividida en la trayectoria de flujo interior Rx que comunica con una primera trayectoria de flujo de suministro 3x y la trayectoria de flujo interior Ry que comunica con una segunda trayectoria de flujo de suministro 3y en el punto de ramificación Pb. De manera similar, la trayectoria de flujo interior S que permite que el líquido fluya hacia el exterior desde el sustrato de enfriamiento 12 está formada dentro del puerto de descarga 14. Un punto en el que la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 y la trayectoria de flujo interior S se comunican entre sí constituye un punto de unión Pg'. El líquido que fluye desde la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 y el líquido que fluye desde una trayectoria de flujo que conduce desde la parte de cabezal 2 se unen en el punto de unión Pg'. Un punto de unión Pg está localizado en la trayectoria de flujo que conduce desde la parte de cabezal 2. La trayectoria de flujo interior Sx que se comunica con la primera trayectoria de flujo de suministro 3x y la trayectoria de flujo interior Sy que se comunica con la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y se unen en el punto de unión Pg. Por lo tanto, el líquido suministrado al puerto de suministro 13 se divide para fluir en la primera trayectoria de flujo de suministro 3x, en la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y y en la trayectoria de flujo de enfriamiento 11. De manera similar, se unen el líquido que fluye hacia fuera de la primera trayectoria de flujo de suministro 3x, el líquido que fluye hacia fuera de la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y, y el líquido que fluye hacia fuera de la trayectoria de flujo de enfriamiento 11, y el líquido unido se descarga a través del puerto de descarga 14.

Una resistencia de trayectoria de flujo en la trayectoria de flujo interior Rx entre el punto de ramificación Pb y la primera trayectoria de flujo de suministro 3x es igual a una resistencia de trayectoria de flujo en la trayectoria de flujo interior Ry entre el punto de ramificación Pb y la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y. De manera similar, una resistencia de trayectoria de flujo en la trayectoria de flujo interior Sx entre el punto de unión Pg y la primera trayectoria de flujo de suministro 3x es igual a una resistencia de trayectoria de flujo en la trayectoria de flujo interior Sy entre el punto de unión Pg y la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y. Esto disminuye la diferencia de presión entre una cámara de presión que se comunica con la primera trayectoria de flujo de suministro 3x y una cámara de presión que se comunica con la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y. Por lo tanto, es posible igualar las características de expulsión entre las operaciones de expulsión de las cámaras de presión respectivas. El punto de ramificación Pb y el punto de unión Pg pueden estar localizados respectivamente dentro del puerto de suministro 13 y del puerto de descarga 14 para hacer que la resistencia de trayectoria de flujo en la trayectoria de flujo interior Rx sea igual a la resistencia de trayectoria de flujo en la trayectoria de flujo interior Ry y para hacer que la resistencia de trayectoria de flujo en la trayectoria de flujo interior Sx sea igual a la resistencia de trayectoria de flujo en la trayectoria de flujo interior Sy.

Aunque los puntos de ramificación Pb, Pb' y los puntos de unión PG, Pg' se localizan en el interior del sustrato de enfriamiento 12 en la presente realización, la presente invención no se limita a esta configuración. Por ejemplo, el líquido que fluye desde la parte de conexión 13a puede guiarse directamente a la parte de cabezal 2, y puede formarse una trayectoria de flujo interior R que tiene un punto de ramificación Pb en la parte de cabezal 2 y una trayectoria de flujo interior S que tiene un punto de unión Pg en la parte de cabezal 2 para hacer que la resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de ramificación Pb y la primera trayectoria de flujo de suministro 3x sea igual a

la resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de ramificación Pb y la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y y para hacer que la resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de unión Pg y la primera trayectoria de flujo de suministro 3x sea igual a la resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de unión Pg y la segunda trayectoria de flujo de suministro 3y.

5
(Quinta Realización)

La figura 6 es una vista frontal esquemática de una parte de enfriamiento 10 usada en un cabezal de inyección de líquido 1 de acuerdo con una quinta realización de la presente invención. La parte de enfriamiento 10 de la quinta realización difiere de las partes de enfriamiento 10 de las realizaciones primera a cuarta en que una trayectoria de flujo de enfriamiento 11 se divide en una pluralidad de trayectorias de flujo. Las otras configuraciones son las mismas que las de las otras realizaciones. Los elementos idénticos o los elementos que tienen funciones idénticas se designarán con los mismos números de referencia.

15 Como se ilustra en la figura 6, la trayectoria de flujo de enfriamiento 11 está dividida en una pluralidad de trayectorias de flujo 11a en el lado de ascendente. Las trayectorias de flujo 11a se unen en el lado descendente. De acuerdo con esto, es posible suprimir un aumento en la resistencia de trayectoria de flujo para aumentar el área de trayectoria de flujo, y mejorar de este modo la eficacia de enfriamiento.

20 (Sexta Realización)

La figura 7 es una vista en perspectiva esquemática de un aparato de inyección de líquido 30 de acuerdo con una sexta realización de la presente invención. El aparato de inyección de líquido 30 está provisto de un mecanismo de movimiento 40 que alterna los cabezales de inyección de líquido 1, 1', las partes de trayectoria de flujo 35, 35' que suministran líquido a los cabezales de inyección de líquido 1, 1' y descarga un líquido a los cabezales de inyección de líquido 1, 1', y a las bombas de líquido 33, 33' y a los tanques de líquido 34, 34' que se comunican con las partes de trayectoria de flujo 35, 35'. Ya sean las bombas de líquido 33, 33', cualquiera o ambas de las bombas de suministro que suministran líquido a las partes de trayectoria de flujo 35, 35' y las bombas de descarga que descargan líquido a componentes distintos de las partes de trayectoria de flujo 35, 35', pueden suministrarse para hacer circular un líquido. Además, puede proporcionarse un sensor de presión o un sensor de flujo (no ilustrado) para controlar el caudal del líquido. Como cada uno de los cabezales de inyección de líquido 1, 1', puede usarse uno cualquiera de los cabezales de inyección de líquido 1 de las realizaciones primera a quinta. Es decir, el cabezal de inyección de líquido 1 está provisto de la parte de cabezal 2 que expulsa gotitas de líquido, la parte de circuito 7 que suministra una forma de onda de accionamiento al elemento accionador de la parte de cabezal 2, y la parte de enfriamiento 10 que está acoplada y fijada a la parte de circuito 7. La parte de enfriamiento 10 realiza el enfriamiento usando el líquido para la expulsión. Por lo tanto, no es necesario conectar los cabezales de inyección de líquido 1, 1' a una parte de trayectoria de flujo dedicada para el enfriamiento. Además, no es necesario proporcionar una bomba de líquido dedicada para enfriar los cabezales de inyección de líquido 1, 1'.

40 El aparato de inyección de líquido 30 está provisto de un par de unidades de transporte 41, 42 que transportan un medio de grabación 44 tal como papel en una dirección de exploración principal, los cabezales de líquido de inyección 1, 1' cada uno de los cuales inyecta líquido sobre el medio de grabación 44, una unidad de carro 43 sobre la que se colocan los cabezales de inyección de líquido 1, 1', las bombas de líquido 33, 33' que suministran el líquido almacenado en los tanques de líquido 34, 34' a las partes de trayectoria de flujo 35, 35' presionando y el mecanismo de movimiento 40 que mueve los cabezales de inyección de líquido 1, 1' en una dirección de subexploración que es perpendicular a la dirección de exploración principal. Una unidad de control (no ilustrada) controla los cabezales de inyección de líquido 1, 1', el mecanismo de movimiento 40 y las unidades de transporte 41, 42 a accionar.

50 Cada una de las unidades de transporte 41, 42 se extiende en la dirección de subexploración, e incluye un rodillo de rejilla y un rodillo de presión que rotan con las superficies de rodillos de los mismos haciendo contacto entre sí. El rodillo de rejilla y el rodillo de presión giran alrededor de los ejes respectivos mediante un motor (no ilustrado) para transportar de este modo el medio de grabación 44 que está intercalado entre los rodillos en la dirección de exploración principal. El mecanismo de movimiento 40 está provisto de un par de carriles de guía 36, 37 cada uno de los cuales se extiende en la dirección de subexploración, la unidad de carro 43 que puede deslizarse a lo largo del par de carriles de guía 36, 37, una correa sin fin 38 a la que está acoplada la unidad de carro 43 para mover la unidad de carro 43 en la dirección de subexploración, y un motor 39 que hace rotar la correa sin fin 38 a través de una polea (no ilustrada).

60 La pluralidad de cabezales de inyección de líquido 1, 1' se colocan en la unidad de carro 43. Los cabezales de inyección de líquido 1, 1' expulsan, por ejemplo, cuatro colores de las gotitas de líquido: amarillo, magenta, cian y negro. Cada uno de los tanques de líquido 34, 34' almacena un líquido en el mismo del color correspondiente y suministra el líquido almacenado a cada uno de los cabezales de inyección de líquido 1, 1' a través de cada una de las bombas de líquido 33, 33' y cada una de las partes de trayectoria de flujo 35, 35'. Cada uno de los cabezales de inyección de líquido 1, 1' inyecta las gotitas de líquido del color correspondiente en respuesta a la forma de onda de accionamiento. Cualquier patrón puede grabarse en el medio de grabación 44 controlando la temporización de la inyección de líquido desde los cabezales de inyección de líquido 1, 1', la rotación del motor 39 que acciona la unidad

de carro 43, y la velocidad de transporte del medio de grabación 44.

5 El cabezal de inyección de líquido 1 de acuerdo con la presente invención no usa un líquido dedicado para enfriar distinto del líquido para la expulsión de gotitas de líquido en la parte de cabezal 2. Por lo tanto, no es necesario disponer un tubo para el líquido de enfriamiento entre los cabezales de inyección de líquido 1, 1' y las bombas de líquido 33, 33'. Esto hace más fácil la colocación del cabezal de inyección de líquido 1 y simplifica también la configuración del aparato de inyección de líquido 30. En el aparato de inyección de líquido 30 de la presente realización, el mecanismo de movimiento 40 mueve la unidad de carro 43 y el medio de grabación 44 para realizar la grabación. Sin embargo, en lugar de esto, el aparato de inyección de líquido puede tener una configuración en la que se fija una unidad de carro, y un mecanismo de movimiento mueve bidimensionalmente un medio de grabación para realizar la grabación. Es decir, el mecanismo de movimiento puede tener cualquier configuración siempre que mueva de manera relativa el cabezal del chorro de líquido y un medio de grabación.

10 La descripción anterior se ha dado solamente a modo de ejemplo y se apreciará por los expertos en la materia que pueden hacerse modificaciones sin alejarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

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

5 una parte de cabezal (2) que incluye

una trayectoria de flujo de suministro (3) configurada para permitir que el líquido suministrado desde el exterior fluya a través de la misma,
 una cámara de presión (4) que se comunica con la trayectoria de flujo de suministro,
 10 un elemento accionador (5) configurado para accionar la cámara de presión, y
 una boquilla (6) que se comunica con la cámara de presión, estando la parte de cabezal configurada para expulsar gotitas de líquido a través de la boquilla;

15 una parte de circuito (7) configurada para suministrar una forma de onda de accionamiento al elemento accionador; y

una parte de enfriamiento (10) que incluye una trayectoria de flujo de enfriamiento (11) configurada para permitir que el líquido fluya a través de la misma, **caracterizado por que** la parte de enfriamiento está acoplada y fijada a la parte de circuito,

20 la trayectoria de flujo de suministro (3) y la trayectoria de flujo de enfriamiento (11) están dispuestas de tal manera que el líquido fluye a través de la trayectoria de flujo de suministro (3) y a través de la trayectoria de flujo de enfriamiento (11) en paralelo a diferencia de en serie, de tal manera que el calor generado por la parte de circuito (7) se transmite al líquido que fluye a través de la trayectoria de flujo de enfriamiento (11) en paralelo con el líquido que fluye a través de la trayectoria de flujo de suministro (3).

25 2. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un puerto de suministro (13) configurado para permitir que el líquido suministrado desde el exterior fluya a través del mismo y un puerto de descarga (14) configurado para descargar el líquido al exterior a través del mismo, en el que

30 el líquido que fluye en el puerto de suministro se divide para fluir en la trayectoria de flujo de suministro y en la trayectoria de flujo de enfriamiento, y el líquido que fluye hacia fuera de la trayectoria de flujo de suministro y el líquido que fluye hacia fuera de la trayectoria de flujo de enfriamiento se unen y el líquido unido se descarga hacia el exterior a través del puerto de descarga.

35 3. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con la reivindicación 2, en el que

la trayectoria de flujo de suministro incluye una primera trayectoria de flujo de suministro (3x) y una segunda trayectoria de flujo de suministro (3y),

el líquido que fluye en el puerto de suministro se divide para fluir en la primera trayectoria de flujo de suministro, en la segunda trayectoria de flujo de suministro y en la trayectoria de flujo de enfriamiento, y

40 el líquido que fluye hacia fuera de la primera trayectoria de flujo de suministro, el líquido que fluye hacia fuera de la segunda trayectoria de flujo de suministro y el líquido que fluye hacia fuera de la trayectoria de flujo de enfriamiento se unen y el líquido unido se descarga al exterior a través del puerto de descarga.

45 4. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además un punto de ramificación (Pb) en el que el líquido se divide para fluir en la primera trayectoria de flujo de suministro y en la segunda trayectoria de flujo de suministro, en el que

una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de ramificación y la primera trayectoria de flujo de suministro es igual a una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de ramificación y la segunda trayectoria de flujo de suministro.

50 5. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, que comprende además un punto de unión (Pg) en el que se unen el líquido que fluye hacia fuera de la primera trayectoria de flujo de suministro y el líquido que fluye hacia fuera de la segunda trayectoria de flujo de suministro, en el que

una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de unión y la primera trayectoria de flujo de suministro es igual a una resistencia de trayectoria de flujo entre el punto de unión y la segunda trayectoria de flujo de suministro.

60 6. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que

la parte de circuito incluye un CI de accionador (8) configurado para generar la forma de onda de accionamiento y una placa de circuito (9) en la que está montado el CI de accionador,

65 la parte de enfriamiento incluye un sustrato de enfriamiento (12) que tiene la trayectoria de flujo de enfriamiento formada dentro del mismo, y

la placa de circuito y el sustrato de enfriamiento están acoplados y fijados entre sí con las superficies de sustrato

enfrentadas entre sí.

- 5 7. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la placa de circuito y el sustrato de enfriamiento están acoplados y fijados entre sí con una lámina de liberación de calor (15) interpuesta entre los mismos.
- 10 8. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que la placa de circuito incluye una primera placa de circuito (9x) y una segunda placa de circuito (9y), la primera placa de circuito está acoplada y fijada a una superficie de sustrato del sustrato de enfriamiento, y la segunda placa de circuito está acoplada y fijada a la otra superficie de sustrato del sustrato de enfriamiento.
- 15 9. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la trayectoria de flujo de enfriamiento tiene una forma de sección transversal en la que la anchura en una dirección paralela a las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento es más ancha que la anchura en una dirección perpendicular a las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento.
- 20 10. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la trayectoria de flujo de enfriamiento serpentea dentro de un plano paralelo a las superficies de sustrato del sustrato de enfriamiento.
- 25 11. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que el CI de accionador está dispuesto correspondientemente a la trayectoria de flujo de enfriamiento.
- 30 12. El cabezal de inyección de líquido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la trayectoria de flujo de enfriamiento se divide en una pluralidad de trayectorias de flujo (11a) en un lado ascendente y la pluralidad de trayectorias de flujo se unen en un lado descendente.
- 35 13. Un aparato de inyección de líquido (30) que comprende:
el cabezal de inyección de líquido de acuerdo con la reivindicación 1;
un mecanismo de movimiento (40) configurado para mover relativamente el cabezal de inyección de líquido (1, 1') y un medio de grabación (44);
un tubo de suministro de líquido (35, 35') configurado para suministrar el líquido al cabezal de inyección de líquido; y
un tanque de líquido (34, 34') configurado para suministrar el líquido al tubo de suministro de líquido.

Fig.1

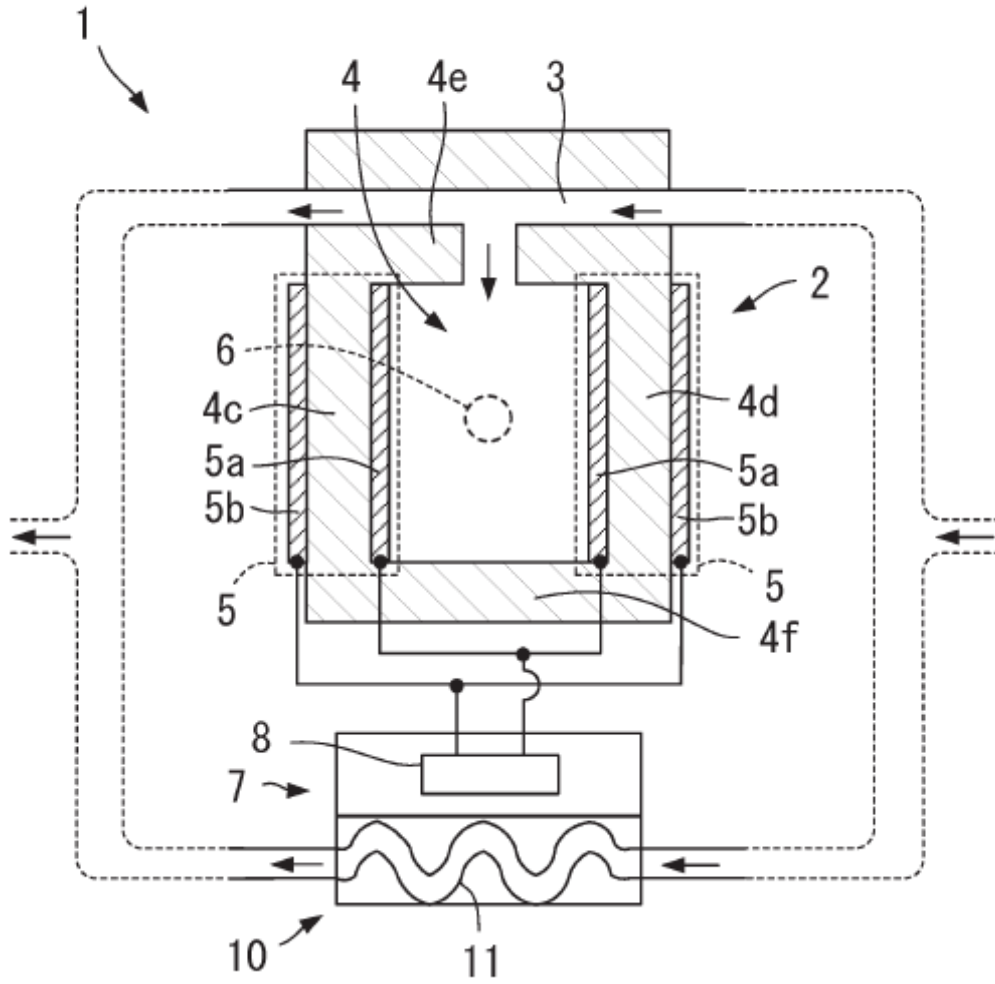


Fig.2

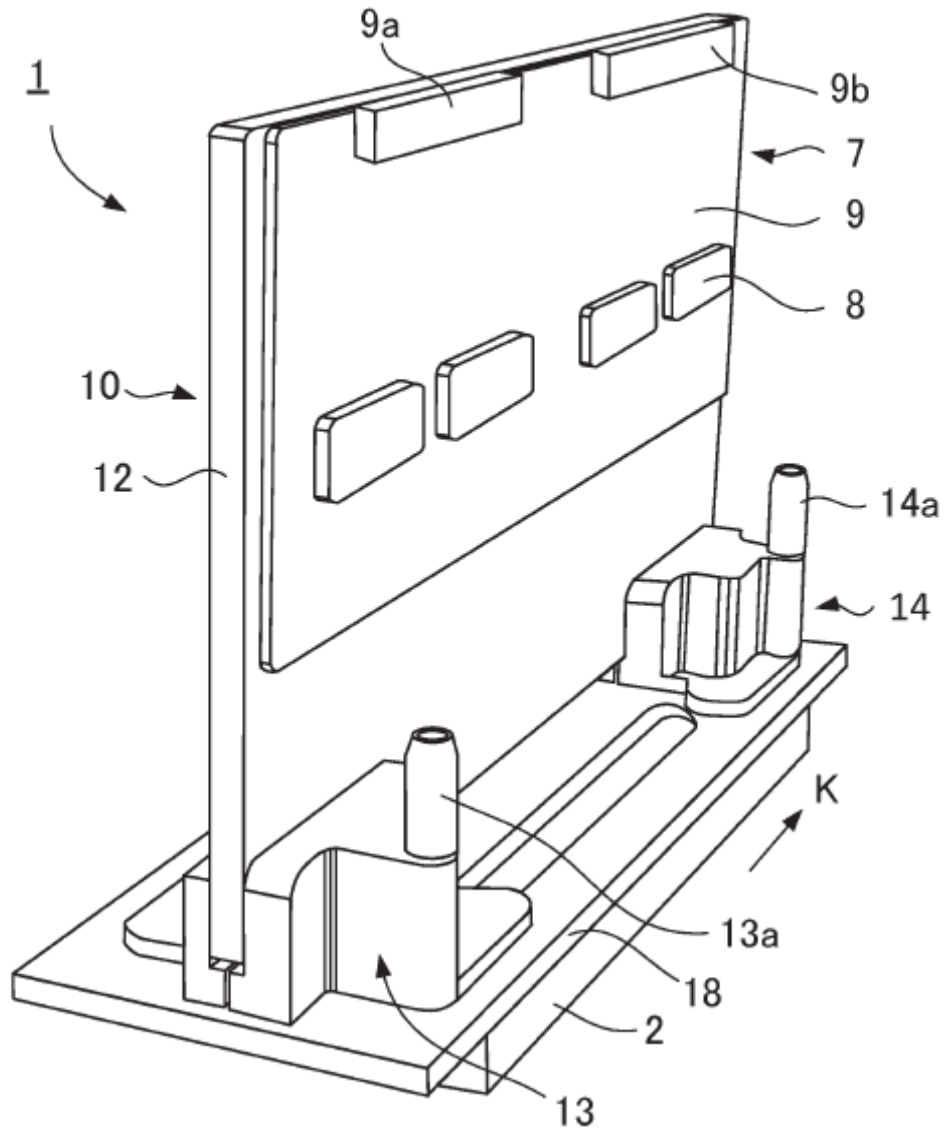


Fig.3A

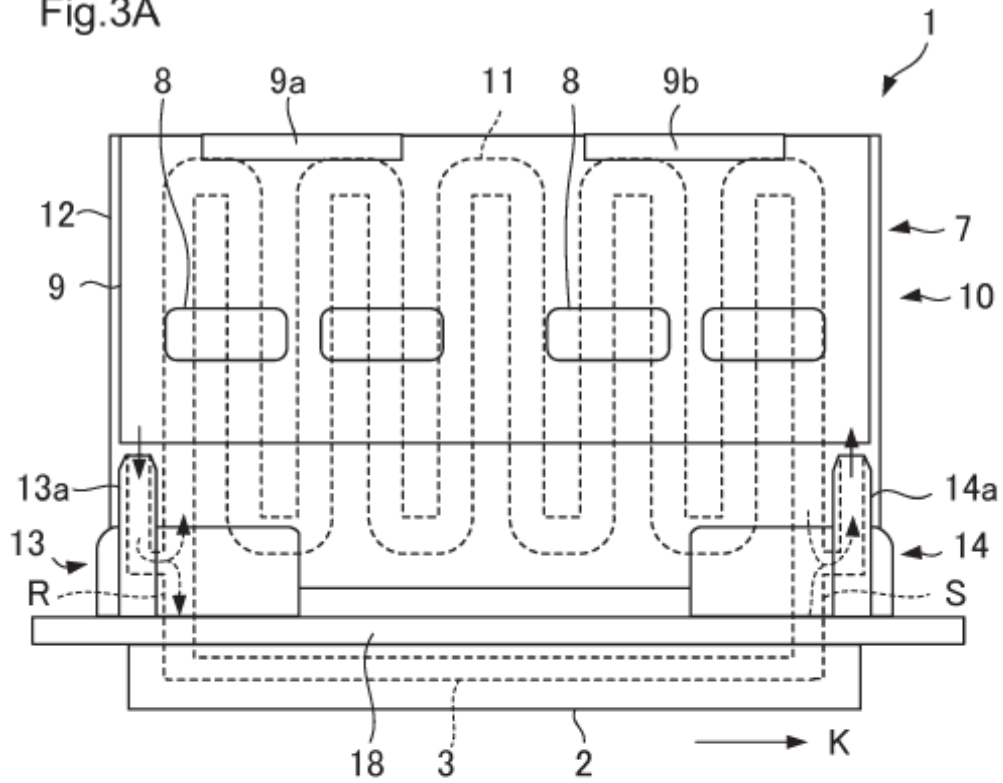


Fig.3B

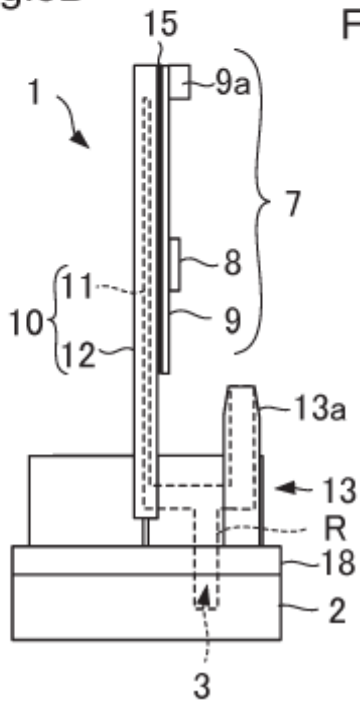


Fig.3C

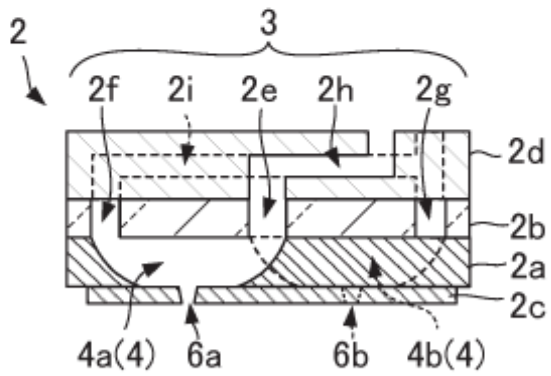


Fig.4A

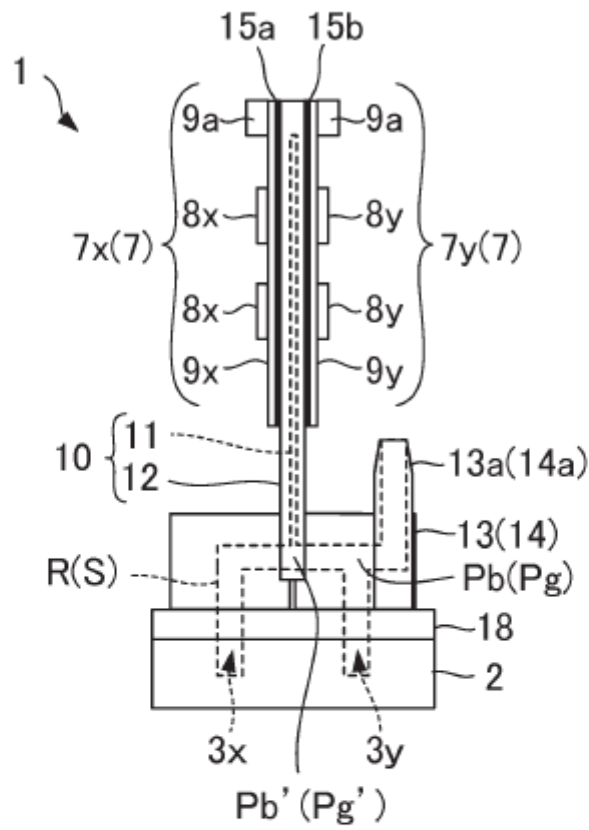


Fig.4B

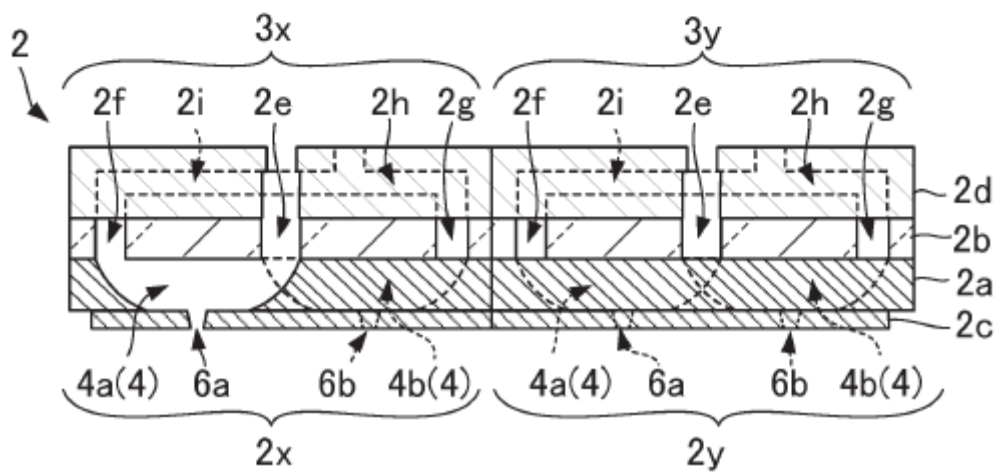


Fig.5

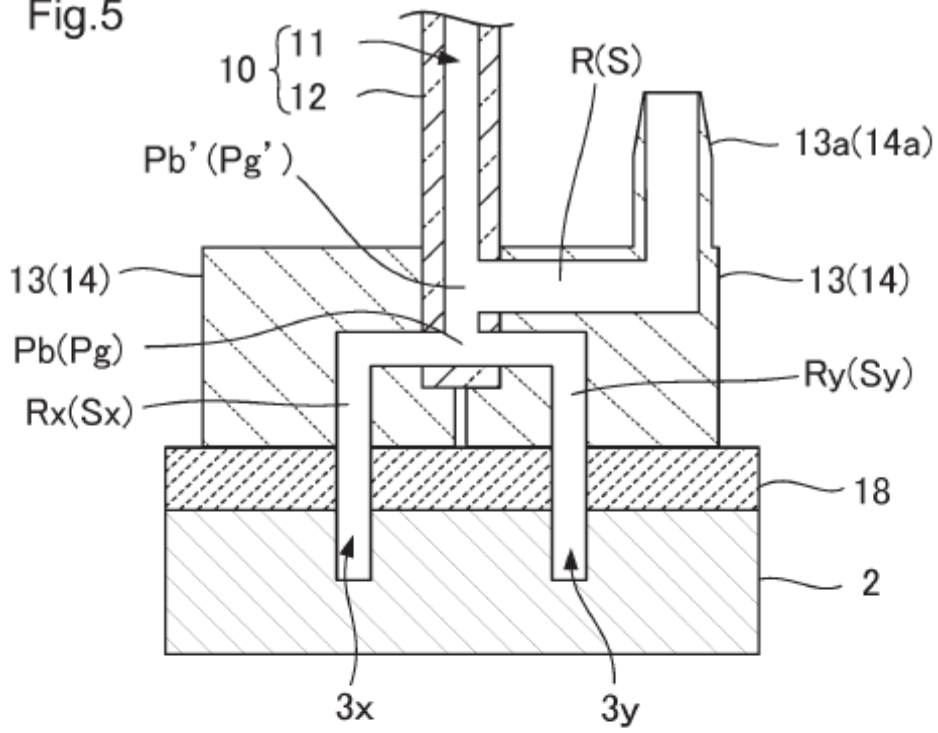


Fig.6

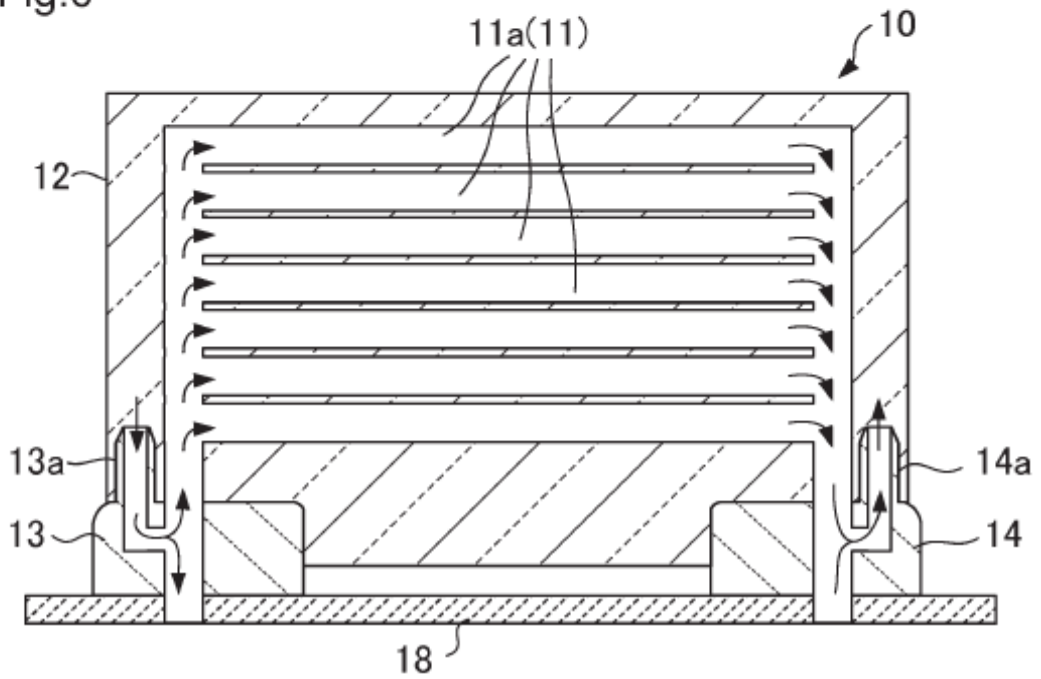


Fig.7

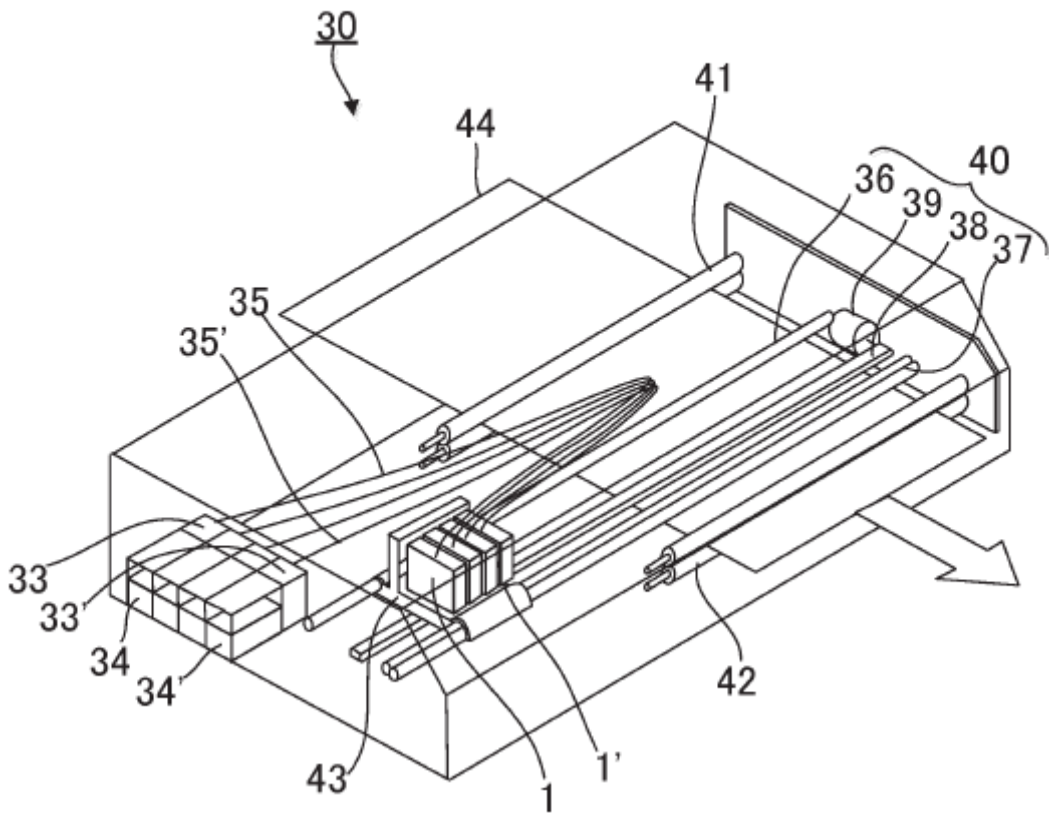


Fig.8

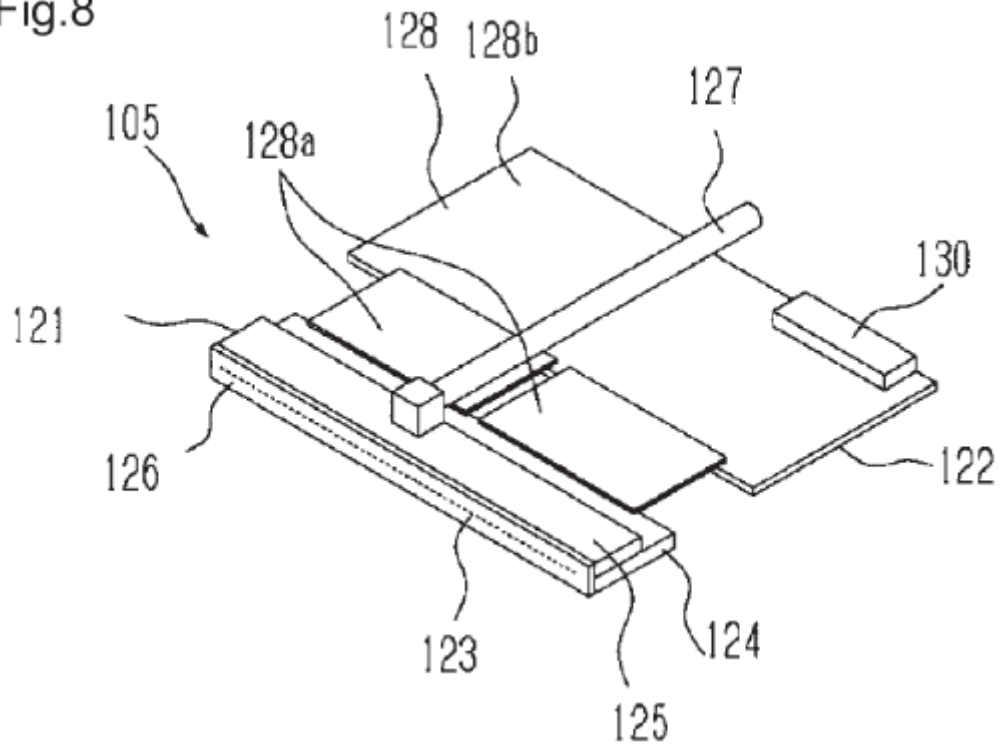


Fig.9A

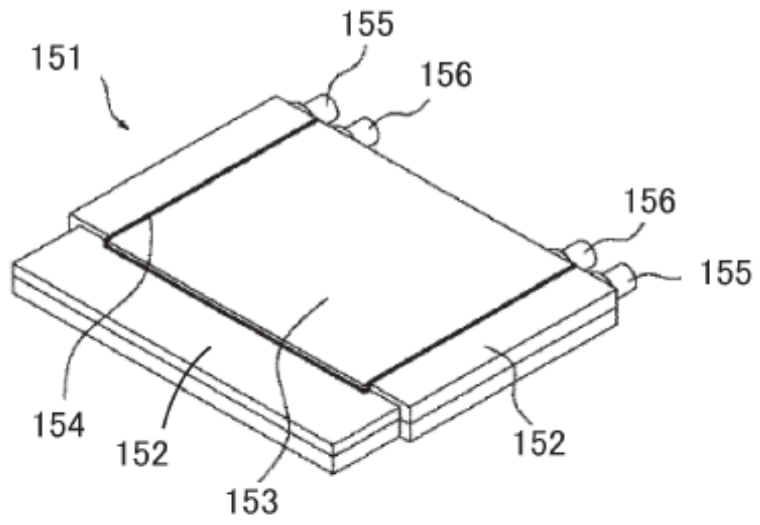


Fig.9B

