

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 959 672**

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: **27.11.2020** **E 20210380 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023** **EP 3827991**

54 Título: **Chip de cabezal, cabezal de chorro de líquido y dispositivo de registro por chorro de líquido**

30 Prioridad:

28.11.2019 JP 2019215363

02.09.2020 JP 2020147767

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

27.02.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

HIRATA, MASAKAZU;
KUBOTA, YUZURU;
YAMAMURA, YUKI y
AI, TOMOKI

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 959 672 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

Chip de cabezal, cabezal de chorro de líquido y dispositivo de registro por chorro de líquido

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La presente descripción se refiere a un chip de cabezal, un cabezal de chorro de líquido y un dispositivo de registro por chorro de líquido.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Los dispositivos de registro por chorro de líquido equipados con cabezales de chorro de líquido se usan en una variedad de campos, y se han desarrollado una variedad de tipos de cabezales de chorro de líquido (véanse, por ejemplo, los documentos JP-A-2015-178209 y EP2363291 A1).

Además, tal cabezal de chorro de líquido está dotado con un chip de cabezal para inyectar tinta (un líquido).

15 En tal chip de cabezal o similar, en general, se requiere moderar el coste de fabricación, reducir el consumo de energía y mejorar la calidad de la imagen de impresión. Es deseable proporcionar un chip de cabezal, un cabezal de chorro de líquido y un dispositivo de registro por chorro de líquido capaces de lograr la reducción del consumo de energía y la mejora de la calidad de la imagen de impresión al mismo tiempo que se modera el coste de fabricación del chip de cabezal.

Compendio de la invención

El chip de cabezal según una realización de la presente descripción se define por la reivindicación 1.

20 El cabezal de chorro de líquido según una realización de la descripción está equipado con el chip de cabezal según una realización de la descripción.

El dispositivo de registro por chorro de líquido según una realización de la presente descripción está equipado con el cabezal de chorro de líquido según una realización de la presente descripción descrita anteriormente.

25 Según el chip de cabezal, el cabezal de chorro de líquido y el dispositivo de registro por chorro de líquido según una realización de la presente descripción, llega a ser posible lograr la reducción del consumo de energía y la mejora de la calidad de la imagen de impresión al tiempo que se modera el coste de fabricación del chip de cabezal.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista esquemática en perspectiva que muestra un ejemplo de configuración esquemática de un dispositivo de registro por chorro de líquido según una realización de la presente descripción.

30 La FIG. 2 es una vista esquemática inferior que muestra un ejemplo de configuración de un cabezal de chorro de líquido en el estado en el que una placa de boquillas está separada.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal a lo largo de la línea III-III mostrada en la FIG. 2.

La FIG. 4 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal a lo largo de la línea IV-IV mostrada en la FIG. 2.

35 La FIG. 5 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración plana del cabezal de chorro de líquido cerca de una superficie superior de una placa de cubierta mostrada en la FIG. 3 y la FIG. 4.

La FIG. 6 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración plana en las inmediaciones de una parte de extremo de una placa de actuador mostrada en la FIG. 3 y la FIG. 4.

40 La FIG. 7 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración detallado en las inmediaciones de un canal de expulsión en el ejemplo de configuración en sección transversal mostrado en la FIG. 3 y la FIG. 4, respectivamente.

La FIG. 8 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de un método de formación de un electrodo común mostrado en la FIG. 7.

45 La FIG. 9 es una vista esquemática inferior que muestra un ejemplo de configuración de un cabezal de chorro de líquido según el Ejemplo 1 comparativo en el estado en el que una placa de boquillas está separada.

La FIG. 10 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal a lo largo de la línea X-X mostrada en la FIG. 9.

La FIG. 11 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal en las inmediaciones de un canal de expulsión en un cabezal de chorro de líquido según el Ejemplo 2 comparativo.

- 5 La FIG. 12 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración plana cerca de una superficie superior de una placa de cubierta en un cabezal de chorro de líquido según el Ejemplo 3 comparativo.

La FIG. 13 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal en las inmediaciones de un canal de expulsión en un cabezal de chorro de líquido según el Ejemplo 3 comparativo.

- 10 La FIG. 14 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal en un cabezal de chorro de líquido según el Ejemplo 1 modificado.

La FIG. 15 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo de configuración en sección transversal en el cabezal de chorro de líquido según el Ejemplo 1 modificado.

La FIG. 16 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo de configuración en sección transversal en un chip de cabezal mostrado en la FIG. 14 y la FIG. 15.

- 15 La FIG. 17 es una vista esquemática en sección transversal que muestra un ejemplo de una relación posicional de un orificio de boquilla y una parte de canal de flujo de expansión relacionada con el Ejemplo 1 modificado, etc.

La FIG. 18 es una vista esquemática en sección transversal que muestra otro ejemplo de la relación posicional del orificio de boquilla y la parte de canal de flujo de expansión relacionada con el Ejemplo 1 modificado, etc.

- 20 La FIG. 19 es una vista esquemática en sección transversal que muestra un ejemplo de una relación posicional de un orificio de boquilla y una parte de canal de flujo de expansión relacionada con el Ejemplo 2 modificado, etc.

La FIG. 20 es una vista esquemática en sección transversal que muestra otro ejemplo de la relación posicional del orificio de boquilla y la parte de canal de flujo de expansión relacionada con el Ejemplo 2 modificado, etc.

Descripción detallada de la invención

- 25 De aquí en adelante se describirá en detalle una realización de la presente descripción a modo de ejemplo solamente con referencia a los dibujos. Se debería señalar que la descripción se presentará en el siguiente orden.

1. Realización (un ejemplo cuando los orificios de boquilla están en una disposición en zigzag, y los surcos de expulsión y los electrodos comunes están cada uno en una disposición en línea)

2. Ejemplos modificados

- 30 Ejemplo 1 modificado (un ejemplo cuando se proporciona además una placa de alineación que tiene una parte de canal de flujo de expansión)

Ejemplo 2 modificado (un ejemplo cuando una posición central de la parte de canal de flujo de expansión coincide con una posición central de un orificio de boquilla)

3. Otros ejemplos modificados

<1. Realización>

- 35 [A. Configuración general de la impresora 1]

- 40 La FIG. 1 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración esquemática de una impresora 1 como un dispositivo de registro por chorro de líquido según una realización de la presente descripción. La impresora 1 es una impresora de chorro de tinta para realizar el registro (impresión) de imágenes, caracteres y similares en papel de registro P como medio objetivo de registro usando la tinta 9 descrita más adelante. Se debería señalar que el medio objetivo de registro no se limita a papel, sino que incluye un material sobre el que se puede realizar el registro, tal como cerámica o vidrio.

- 45 Como se muestra en la FIG. 1, la impresora 1 está dotada con un par de mecanismos de transporte 2a, 2b, depósitos de tinta 3, cabezales de chorro de tinta 4, canales de circulación 50 y un mecanismo de escaneo 6. Estos miembros están alojados en un chasis 10 que tiene una forma predeterminada. Se debería señalar que el tamaño de escala de cada uno de los miembros está alterado en consecuencia de modo que el miembro se muestre lo suficientemente grande para reconocerlo en los dibujos usados en la descripción de la especificación.

Aquí, la impresora 1 corresponde a un ejemplo específico del "dispositivo de registro por chorro de líquido" en la presente descripción, y los cabezales de chorro de tinta 4 (los cabezales de chorro de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K

descritos más adelante) corresponden cada uno a un ejemplo específico de un “cabezal de chorro de líquido” en la presente descripción. Además, la tinta 9 corresponde a un ejemplo específico del “líquido” en la presente descripción.

- 5 Como se muestra en la FIG. 1, los mecanismos de transporte 2a, 2b son, cada uno, un mecanismo para transportar el papel de registro P a lo largo de una dirección de transporte d (una dirección del eje X). Estos mecanismos de transporte 2a, 2b tienen, cada uno, un rodillo de rejilla 21, un rodillo de presión 22 y un mecanismo de accionamiento (no mostrado). Este mecanismo de accionamiento es un mecanismo para girar (que gira en un plano Z-X) el rodillo de rejilla 21 alrededor de un eje, y está constituido, por ejemplo, por un motor.

(Depósitos de tinta 3)

- 10 Los depósitos de tinta 3 son, cada uno, un depósito para contener la tinta 9 en su interior. Como los depósitos de tinta 3, se proporcionan cuatro tipos de depósitos que contienen individualmente cuatro colores de tinta 9, esto es, amarillo (Y), magenta (M), cian (C) y negro (K), en este ejemplo, como se muestra en FIG. 1. Específicamente, se disponen el depósito de tinta 3Y para contener la tinta 9 que tiene un color amarillo, el depósito de tinta 3M para contener la tinta 9 que tiene un color magenta, el depósito de tinta 3C para contener la tinta 9 que tiene un color cian, y el depósito de tinta 3K para contener la tinta 9 que tiene un color negro. Estos depósitos de tinta 3Y, 3M, 3C y 3K están dispuestos uno al lado de otro a lo largo de la dirección del eje X en el interior del chasis 10.

Se debería señalar que los depósitos de tinta 3Y, 3M, 3C y 3K tienen la misma configuración excepto el color de la tinta 9 contenida y, por lo tanto, se hace referencia colectivamente a los mismos como depósitos de tinta 3 en la siguiente descripción.

- 20 (Cabezales de chorro de tinta 4)

- Los cabezales de chorro de tinta 4 son, cada uno, un cabezal para inyectar (expulsar) la tinta 9 que tiene forma de gotita desde una pluralidad de boquillas (orificios de boquilla H1, H2) descritas más adelante al papel de registro P para realizar por ello el registro (impresión) de imágenes, caracteres, etc. Como los cabezales de chorro de tinta 4, también están dispuestos cuatro tipos de cabezales para inyectar individualmente los cuatro colores de tinta 9 contenidos respectivamente en los depósitos de tinta 3Y, 3M, 3C y 3K descritos anteriormente en este ejemplo como se muestra en la FIG. 1. Específicamente, están dispuestos el cabezal de chorro de tinta 4Y para inyectar la tinta 9 que tiene un color amarillo, el cabezal de chorro de tinta 4M para inyectar la tinta 9 que tiene un color magenta, el cabezal de chorro de tinta 4C para inyectar la tinta 9 que tiene un color cian, y el cabezal de chorro de tinta 4K para inyectar la tinta 9 que tiene un color negro. Estos cabezales de chorro de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K están dispuestos uno al lado de otro a lo largo de la dirección del eje Y en el interior del chasis 10.

Se debería señalar que los cabezales de chorro de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K tienen la misma configuración excepto el color de la tinta 9 usada en los mismos, y por lo tanto se hace referencia colectivamente a ellos como cabezales de chorro de tinta 4 en la siguiente descripción. Además, el ejemplo de configuración detallado de los cabezales de chorro de tinta 4 se describirá más adelante (FIG. 2 hasta FIG. 6).

- 35 (Canales de flujo de circulación 50)

- Como se muestra en la FIG. 1, los canales de circulación 50 tienen, cada uno, canales de flujo 50a, 50b. El canal de flujo 50a es un canal de flujo de una parte que se extiende desde el depósito de tinta 3 hasta el cabezal de chorro de tinta 4 a través de una bomba de alimentación de líquido (no mostrada). El canal de flujo 50b es un canal de flujo de una parte que se extiende desde el cabezal de chorro de tinta 4 hasta el depósito de tinta 3 a través de la bomba de alimentación de líquido (no mostrada). En otras palabras, el canal de flujo 50a es un canal de flujo a través del cual la tinta 9 fluye desde el depósito de tinta 3 hacia el cabezal de chorro de tinta 4. Además, el canal de flujo 50b es un canal de flujo a través del cual la tinta 9 fluye desde el cabezal de chorro de tinta 4 hacia el depósito de tinta 3.

- De tal manera, en la presente realización, se dispone que la tinta 9 se circule entre el interior del depósito de tinta 3 y el interior del cabezal de chorro de tinta 4. Se debería señalar que estos canales de flujo 50a, 50b (tubos de suministro de la tinta 9) están formados, cada uno, por ejemplo, por una manguera flexible que tiene flexibilidad.

(Mecanismo de escaneo 6)

- El mecanismo de escaneo 6 es un mecanismo que hace que los cabezales de chorro de tinta 4 realicen una operación de escaneo a lo largo de la dirección de la anchura (la dirección del eje Y) del papel de registro P. Como se muestra en la FIG. 1, el mecanismo de escaneo 6 tiene un par de carriles de guía 61a, 61b dispuestos para extenderse a lo largo de la dirección del eje Y, un carro 62 soportado de manera móvil por estos carriles de guía 61a, 61b, y un mecanismo de accionamiento 63 para mover el carro 62 a lo largo la dirección del eje Y.

- El mecanismo de accionamiento 63 tiene un par de poleas 631a, 631b dispuestas entre los carriles de guía 61a, 61b, una correa sin fin 632 enrollada entre estas poleas 631a, 631b y un motor de accionamiento 633 para accionar giratoriamente la polea 631a. Además, en el carro 62, están dispuestos los cuatro tipos de cabezales de chorro de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K descritos anteriormente uno al lado de otro a lo largo de la dirección del eje Y.

Está dispuesto que tal mecanismo de escaneo 6 y los mecanismos de transporte 2a, 2b descritos anteriormente constituyan un mecanismo de movimiento para mover los cabezales de chorro de tinta 4 y el papel de registro P relativamente entre sí. Se debería señalar que el mecanismo de movimiento de tal método no es una limitación, y también es posible adoptar, por ejemplo, un método (el denominado "método de un solo paso") de mover solamente el medio objetivo de registro (el papel de registro P) mientras que se fijan los cabezales de chorro de tinta 4 para mover por ello los cabezales de chorro de tinta 4 y el medio objetivo de registro relativamente entre sí.

[B. Configuración detallada de los cabezales de chorro de tinta 4]

Posteriormente, el ejemplo de configuración detallada de los cabezales de chorro de tinta 4 (chips de cabezal 41) se describirá con referencia a la FIG. 2 hasta la FIG. 6, además de la FIG. 1.

La FIG. 2 es un diagrama que muestra esquemáticamente una vista inferior (una vista inferior X-Y) de un ejemplo de configuración del cabezal de chorro de tinta 4 en el estado en el que una placa de boquillas 411 (descrita más adelante) está separada. La FIG. 3 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración en sección transversal (un ejemplo de configuración en sección transversal Y-Z) del cabezal de chorro de tinta 4 a lo largo de la línea III-III mostrada en la FIG. 2. De manera similar, la FIG. 4 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración en sección transversal (un ejemplo de configuración en sección transversal Y-Z) del cabezal de chorro de tinta 4 a lo largo de la línea IV-IV mostrada en la FIG. 2. Además, la FIG. 5 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración plana (un ejemplo de configuración plana X-Y) del cabezal de chorro de tinta 4 en el lado de la superficie superior de una placa de cubierta 413 (descrita más adelante) mostrada en la FIG. 3 y la FIG. 4. La FIG. 6 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración plana (un ejemplo de configuración plana X-Y) en las inmediaciones de una parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en una placa de actuador 412 (descrita más adelante) mostrada en la FIG. 3 y la FIG. 4.

Se debería señalar que en la FIG. 3 hasta la FIG. 6, de entre los canales de expulsión C1e, C2e descritos más adelante y los orificios de boquilla H1, H2 descritos más adelante, el canal de expulsión C1e y el orificio de boquilla H1 dispuestos para corresponder a una matriz de boquillas An1 descrita más adelante se ilustran como representativos en aras de la conveniencia. En otras palabras, el canal de expulsión C2e y el orificio de boquilla H2 dispuestos para corresponder a una matriz de boquillas An2 descrita más adelante están dotados sustancialmente con las mismas configuraciones y, por lo tanto, se omiten de la ilustración.

Los cabezales de chorro de tinta 4 según la presente realización son, cada uno, un cabezal de chorro de tinta del denominado tipo de disparo lateral para expulsar la tinta 9 desde una parte central en una dirección de extensión (la dirección del eje Y) de una pluralidad de canales (una pluralidad de canales C1 y una pluralidad de canales C2) en un chip de cabezal 41 descrito más adelante. Además, los cabezales de chorro de tinta 4 son, cada uno, un cabezal de chorro de tinta de tipo circulación que usa el canal de circulación 50 descrito anteriormente para usar por ello la tinta 9 mientras que se circula la tinta 9 entre el cabezal de chorro de tinta 4 y el depósito de tinta 3.

Como se muestra en la FIG. 3 y la FIG. 4, los cabezales de chorro de tinta 4 están dotados, cada uno, con el chip de cabezal 41. Además, los cabezales de chorro de tinta 4 están dotados, cada uno, con una placa de circuito y una placa de circuito impreso flexible (Circuitos Impresos Flexibles: FPC) como mecanismo de control (un mecanismo para controlar la operación del chip de cabezal 41) no mostrado.

La placa de circuito es una placa en la que está montado un circuito de accionamiento (un circuito eléctrico) para accionar el chip de cabezal 41. La placa de circuito impreso flexible es una placa para conectar eléctricamente el circuito de accionamiento en la placa de circuito y los electrodos de accionamiento Ed descritos más adelante en el chip de cabezal 41 entre sí. Se debería señalar que se dispone que tal placa de circuito impreso flexible esté dotada con una pluralidad de electrodos de extracción como cableado impreso.

Como se muestra en la FIG. 3 y la FIG. 4, el chip de cabezal 41 es un miembro para inyectar la tinta 9 a lo largo de la dirección del eje Z, y se configura usando una variedad de tipos de placas. Específicamente, como se muestra en la FIG. 3 y la FIG. 4, el chip de cabezal 41 está dotado principalmente con la placa de boquillas (una placa de orificio de chorro) 411, la placa de actuador 412 y la placa de cubierta 413. La placa de boquillas 411, la placa de actuador 412 y la placa de cubierta 413 se unen a entre sí usando, por ejemplo, un adhesivo, y se apilan unas sobre otras en este orden a lo largo de la dirección del eje Z. Se debería señalar que la descripción se presentará de aquí en adelante haciendo referencia al lado de la placa de cubierta 413 a lo largo de la dirección del eje Z como lado superior, y haciendo referencia al lado de la placa de boquillas 411 como lado inferior.

(Placa de boquillas 411)

La placa de boquillas 411 está formada por un miembro de película hecho de poliimida o similar que tiene un espesor de, por ejemplo, alrededor de 50 µm, y se une a una superficie inferior de la placa de actuador 412 como se muestra en la FIG. 3 y la FIG. 4. Se debería señalar que el material constituyente de la placa de boquillas 411 no se limita al material de resina tal como poliimida, sino que también puede ser, por ejemplo, un material de metal.

Además, como se muestra en la FIG. 2, la placa de boquillas 411 está dotada con dos matrices de boquillas (las matrices de boquillas An1, An2) que se extienden cada una a lo largo de la dirección del eje X. Estas matrices de boquillas An1, An2 están dispuestas a una distancia predeterminada a lo largo de la dirección del eje Y. Como se describió anteriormente, el cabezal de chorro de tinta 4 (el chip de cabezal 41) en la presente realización está formado como un cabezal de chorro de tinta de tipo de dos filas (chip de cabezal).

Aunque se describe más adelante en detalle, la matriz de boquillas An1 tiene una pluralidad de orificios de boquilla H1 formados uno al lado de otro a lo largo de la dirección del eje X a intervalos predeterminados. Estos orificios de boquilla H1 penetran, cada uno, en la placa de boquillas 411 a lo largo de la dirección del espesor de la placa de boquillas 411 (la dirección del eje Z), y se comunican individualmente con los canales de expulsión C1e respectivos en la placa de actuador 412 descrita más adelante como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 3 y la FIG. 4. Además, el paso de formación a lo largo de la dirección del eje X en los orificios de boquilla H1 está dispuesto para ser el mismo (el mismo paso) que el paso de formación a lo largo de la dirección del eje X en los canales de expulsión C1e. Aunque se describe más adelante en detalle, se dispone que la tinta 9 suministrada desde el interior del canal de expulsión C1e sea expulsada (inyectada) desde cada uno de los orificios de boquilla H1 en tal matriz de boquillas An1.

Aunque se describe más adelante en detalle, la matriz de boquillas An2 tiene de manera similar una pluralidad de orificios de boquilla H2 colocados uno al lado de otro a lo largo de la dirección del eje X a intervalos predeterminados. Estos orificios de boquilla H2 penetran, cada uno, en la placa de boquillas 411 a lo largo de la dirección del espesor de la placa de boquillas 411, y se comunican individualmente con los canales de expulsión C2e respectivos en la placa de actuador 412 descrita más adelante. Además, el paso de formación a lo largo de la dirección del eje X en los orificios de boquilla H2 está dispuesto para ser el mismo que el paso de formación a lo largo de la dirección del eje X en los canales de expulsión C2e. Aunque se describe más adelante en detalle, se dispone que la tinta 9 suministrada desde el interior del canal de expulsión C2e también se expulse desde cada uno de los orificios de boquilla H2 en tal matriz de boquillas An2.

Además, como se muestra en la FIG. 2, los orificios de boquilla H1 en la matriz de boquillas An1 y los orificios de boquilla H2 en la matriz de boquillas An2 están dispuestos de una manera escalonada a lo largo de la dirección del eje X. Por lo tanto, en cada uno de los cabezales de chorro de tinta 4 según la presente realización, los orificios de boquilla H1 en la matriz de boquillas An1 y los orificios de boquilla H2 en la matriz de boquillas An2 están dispuestos en una manera de zigzag (en una disposición en zigzag). Se debería señalar que tales orificios de boquilla H1, H2 forman cada uno un orificio pasante cónico que disminuye gradualmente de diámetro en una dirección hacia abajo (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4).

Aquí, como se muestra en la FIG. 2, en la placa de boquillas 411 en la presente realización, de entre la pluralidad de orificios de boquilla H1 en la matriz de boquillas An1, los orificios de boquilla H1 adyacentes entre sí a lo largo de la dirección del eje X están dispuestos para ser desplazados unos de otros a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C1e. En otras palabras, una totalidad de la pluralidad de orificios de boquilla H1 en la matriz de boquillas An1 se dispone de una manera en zigzag a lo largo de la dirección del eje X. Específicamente, como se muestra en la FIG. 2, se dispone que la pluralidad de orificios de boquilla H1 en la matriz de boquillas An1 incluya una pluralidad de orificios de boquilla H11 que pertenecen a una matriz de boquillas An11 que se extiende a lo largo de la dirección del eje X y una pluralidad de orificios de boquilla H12 que pertenecen a una matriz de boquillas An12 que se extiende a lo largo de la dirección del eje X. Además, cada uno de los orificios de boquilla H11 se dispone para ser desplazado hacia el lado positivo (hacia una primera hendidura de suministro Sin1 descrita más adelante) en la dirección del eje Y con referencia a una posición central a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C1e. En cambio, cada uno de los orificios de boquilla H12 se dispone para ser desplazado hacia el lado negativo (hacia una primera hendidura de descarga Sout1 descrita más adelante) en la dirección del eje Y con referencia a la posición central a lo largo de la dirección de extensión de los canales de expulsión C1e.

De manera similar, como se muestra en la FIG. 2, en la placa de boquillas 411, de entre la pluralidad de orificios de boquilla H2 en la matriz de boquillas An2, los orificios de boquilla H2 adyacentes entre sí a lo largo de la dirección del eje X se disponen para ser desplazados uno de otro a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C2e. En otras palabras, la totalidad de la pluralidad de orificios de boquilla H2 en la matriz de boquillas An2 se dispone de una manera en zigzag a lo largo de la dirección del eje X. Específicamente, como se muestra en la FIG. 2, se dispone que la pluralidad de orificios de boquilla H2 en la matriz de boquillas An2 incluya una pluralidad de orificios de boquilla H21 que pertenecen a una matriz de boquillas An21 que se extiende a lo largo de la dirección del eje X y una pluralidad de orificios de boquilla H22 que pertenecen a una matriz de boquillas An22 que se extienden a lo largo de la dirección del eje X. Además, cada uno de los orificios de boquilla H21 se dispone para ser desplazado hacia el lado negativo (hacia una segunda hendidura de suministro descrita más adelante) en la dirección del eje Y con referencia a una posición central a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C2e. En cambio, cada uno de los orificios de boquilla H22 está dispuesto para ser desplazado hacia el lado positivo (hacia una segunda hendidura de descarga descrita más adelante) en la dirección del eje Y con referencia a la posición central a lo largo de la dirección de extensión de los canales de expulsión C2e.

Se debería señalar que los detalles de la configuración de disposición de tales orificios de boquilla H1 (H11, H12), H2 (H21, H22) se describirán más adelante.

(Placa de actuador 412)

La placa de actuador 412 es una placa formada por un material piezoeléctrico tal como PZT (titanato de circonato de plomo). Como se muestra en la FIG. 3 y la FIG. 4, la placa de actuador 412 se constituye apilando dos sustratos piezoeléctricos diferentes en la dirección de polarización uno sobre otro a lo largo de la dirección del espesor (la dirección del eje Z) (un denominado llamado tipo galón). Se debería señalar que la configuración de la placa de actuador 412 no se limita al tipo galón. Específicamente, también es posible formar la placa de actuador 412, por ejemplo, con un (único) sustrato piezoeléctrico que tiene la dirección de polarización establecida en una dirección a lo largo de la dirección del espesor (la dirección del eje Z) (una denominada de tipo en voladizo).

Además, como se muestra en la FIG. 2, la placa de actuador 412 está dotada con dos filas de canales (las filas de canales 421, 422) que se extienden cada una a lo largo de la dirección del eje X. Estas filas de canales 421, 422 se disponen a una distancia predeterminada a lo largo de la dirección del eje Y.

En tal placa de actuador 412, como se muestra en la FIG. 2, un área de expulsión (área de chorro) de la tinta 9 está dispuesta en una parte central (las áreas de formación de las filas de canales 421, 422) a lo largo de la dirección del eje X. Por otra parte, en la placa de actuador 412, un área no de expulsión (área no de chorro) de la tinta 9 se dispone en cada una de ambas partes de extremo (las áreas donde las filas de canales 421, 422 no están formadas) a lo largo la dirección del eje X. Las áreas no de expulsión están situadas, cada una, en el lado exterior a lo largo de la dirección del eje X con respecto al área de expulsión descrita anteriormente. Se debería señalar que ambas partes de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en la placa de actuador 412 constituyen, cada una, una parte de cola 420 como se muestra en la FIG. 2.

Como se muestra en la FIG. 2, la fila de canales 421 descrita anteriormente tiene la pluralidad de canales C1. Como se muestra en la FIG. 2, estos canales C1 se extienden cada uno a lo largo de la dirección del eje Y en la placa de actuador 412. Además, como se muestra en la FIG. 2, estos canales C1 se disponen uno al lado de otro para ser paralelos entre sí a intervalos predeterminados a lo largo de la dirección del eje X. Cada uno de los canales C1 está dividido con paredes de accionamiento Wd formadas por un cuerpo piezoeléctrico (la placa de actuador 412), y forma una sección de surco que tiene una forma rebajada en una vista en sección transversal de la superficie en sección transversal Z-X.

Como se muestra en la FIG. 2, la fila de canales 422 tiene de manera similar la pluralidad de canales C2, cada uno que se extiende a lo largo de la dirección del eje Y. Como se muestra en la FIG. 2, estos canales C2 están dispuestos uno al lado de otro para ser paralelos entre sí a intervalos predeterminados a lo largo de la dirección del eje X. Cada uno de los canales C2 también está dividido con las paredes de accionamiento Wd descritas anteriormente, y forma una sección de surco que tiene una forma rebajada en la vista en sección transversal de la superficie en sección transversal Z-X.

Aquí, como se muestra en la FIG. 2 hasta la FIG. 6, en los canales C1, existen los canales de expulsión C1e (los surcos de expulsión) para expulsar la tinta 9, y los canales ficticios C1d (surcos no de expulsión) que no expulsan la tinta 9. Cada uno de los canales de expulsión C1e se comunica con el orificio de boquilla H1 en la placa de boquillas 411 por una parte (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4), pero cada uno de los canales ficticios C1d no se comunica con el orificio de boquilla H1, y está cubierto con la superficie superior de la placa de boquillas 411 desde abajo, por otra parte.

La pluralidad de canales de expulsión C1e se disponen unos al lado de otros de modo que los canales de expulsión C1e se superpongan al menos parcialmente entre sí a lo largo de una dirección predeterminada (la dirección del eje X), y en particular en el ejemplo mostrado en la FIG. 2, la pluralidad de canales de expulsión C1e se disponen para que se superpongan completamente entre sí a lo largo de la dirección del eje X. De este modo, como se muestra en la FIG. 2, se dispone que la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e se dispongan en una fila a lo largo de la dirección del eje X. De manera similar, la pluralidad de canales ficticios C1d se disponen unos al lado de otros a lo largo de la dirección del eje X, y en el ejemplo mostrado en la FIG. 2, la totalidad de la pluralidad de canales ficticios C1d se disponen en una fila a lo largo de la dirección del eje X. Además, en la fila de canales 421, los canales de expulsión C1e y los canales ficticios C1d descritos anteriormente se disponen alternativamente a lo largo de la dirección del eje X (véase la FIG. 2).

Además, como se muestra en la FIG. 2 hasta la FIG. 4, en los canales C2, existen los canales de expulsión C2e (los surcos de expulsión) para expulsar la tinta 9, y los canales ficticios C2d (los surcos no de expulsión) que no expulsan la tinta 9. Cada uno de los canales de expulsión C2e se comunica con el orificio de boquilla H2 en la placa de boquillas 411 por una parte, pero cada uno de los canales ficticios C2d no se comunica con el orificio de boquilla H2, y se cubre con la superficie superior de la placa de boquillas 411 desde abajo, por otra parte (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4).

La pluralidad de canales de expulsión C2e se disponen unos al lado de otros de modo que los canales de expulsión C2e se superponen al menos parcialmente entre sí a lo largo de una dirección predeterminada (la dirección del eje

X), y en particular en el ejemplo mostrado en la FIG. 2, la pluralidad de canales de expulsión C2e se disponen para que se superpongan completamente entre sí a lo largo de la dirección del eje X. De este modo, como se muestra en la FIG. 2, está dispuesto que la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e estén dispuestos en una fila a lo largo de la dirección del eje X. De manera similar, la pluralidad de canales ficticios C2d se disponen unos al lado de otros a lo largo de la dirección del eje X, y en el ejemplo mostrado en la FIG. 2, la totalidad de la pluralidad de canales ficticios C2d se disponen en una fila a lo largo de la dirección del eje X. Además, en la fila de canales 422, los canales de expulsión C2e y los canales ficticios C2d descritos anteriormente se disponen alternativamente a lo largo de la dirección del eje X (véase la FIG. 2).

Se debería señalar que tales canales de expulsión C1e, C2e corresponden cada uno a un ejemplo específico del "surco de expulsión" en la presente descripción. Además, la dirección del eje X corresponde a un ejemplo específico de una "dirección predeterminada" en la presente descripción, y la dirección del eje Y corresponde a un ejemplo específico de una "dirección de extensión del surco de expulsión" en la presente descripción.

Aquí, como se muestra en la FIG. 2 hasta la FIG. 4, el canal de expulsión C1e en la fila de canales 421 y el canal ficticio C2d en la fila de canales 422 se disponen en alineación uno con otro a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C1e y del canal ficticio C2d. Además, como se muestra en la FIG. 2, el canal ficticio C1d en la fila de canales 421 y el canal de expulsión C2e en la fila de canales 422 se disponen en alineación uno con otro a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal ficticio C1d y del canal de expulsión C2e.

Además, como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 4, los canales de expulsión C1e tienen cada uno superficies laterales parecidas a un arco con las cuales el área en sección transversal de cada uno de los canales de expulsión C1e disminuye gradualmente en una dirección desde el lado de la placa de cubierta 413 (lado superior) hacia el lado de la placa de boquillas 411 (lado inferior). De manera similar, los canales de expulsión C2e tienen cada uno superficies laterales parecidas a un arco con las cuales el área en sección transversal de cada uno de los canales de expulsión C2e disminuye gradualmente en la dirección desde el lado de la placa de cubierta 413 hacia el lado de la placa de boquillas 411. Se debería señalar que se dispone que las superficies laterales parecidas a un arco de tales canales de expulsión C1e, C2e se formen, cada una, por ejemplo, mediante un trabajo de corte usando una prensa de preformar.

Se debería señalar que la configuración detallada en las inmediaciones del canal de expulsión C1e (y en las inmediaciones del canal de expulsión C2e) mostrada en la FIG. 3 y la FIG. 4 se describirá más adelante.

Además, como se muestra en la FIG. 3, la FIG. 4 y la FIG. 6, los electrodos de accionamiento Ed que se extienden a lo largo de la dirección del eje Y se disponen respectivamente en superficies laterales internas opuestas entre sí a lo largo de la dirección del eje X en cada una de las paredes de accionamiento Wd descritas anteriormente. Como los electrodos de accionamiento Ed, existen electrodos comunes Edc dispuestos en las superficies laterales internas que miran hacia los canales de expulsión C1e, C2e, y electrodos individuales (electrodos activos) Eda dispuestos en las superficies laterales internas que miran hacia los canales ficticios C1d, C2d. Se debería señalar que tales electrodos de accionamiento Ed (los electrodos comunes Edc y los electrodos activos Eda) están formados cada uno en toda el área en la dirección de profundidad (la dirección del eje Z) en la superficie lateral interna de la pared de accionamiento Wd (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4).

El par de electrodos comunes Edc opuestos entre sí en el mismo canal de expulsión C1e (o el mismo canal de expulsión C2e) están conectados eléctricamente entre sí en un terminal común (una interconexión común) no mostrado. Además, el par de electrodos individuales Eda opuestos entre sí en el mismo canal ficticio C1d (o el mismo canal ficticio C2d) están eléctricamente separados uno de otro. En cambio, el par de electrodos individuales Eda opuestos entre sí a través del canal de expulsión C1e (o el canal de expulsión C2e) están conectados eléctricamente entre sí en un terminal individual (una interconexión individual) no mostrado.

Aquí, en la parte de cola 420 (en las inmediaciones de una parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en la placa de actuador 412) descrita anteriormente, se monta la placa de circuito impreso flexible descrita anteriormente para conectar eléctricamente los electrodos de accionamiento Ed y la placa de circuito descrita anteriormente entre sí. Los patrones de interconexión (no mostrados) proporcionados a la placa de circuito impreso flexible se conectan eléctricamente a las interconexiones comunes y las interconexiones individuales descritas anteriormente. De este modo, se dispone que se aplique un voltaje de accionamiento a cada uno de los electrodos de accionamiento Ed desde el circuito de accionamiento en la placa de circuito descrita anteriormente a través de la placa de circuito impreso flexible.

Además, en las partes de cola 420 en la placa de actuador 412, una parte de extremo a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de cada uno de los canales ficticios C1d, C2d tiene la siguiente configuración.

Es decir, en primer lugar, en cada uno de los canales ficticios C1d, C2d, un lado a lo largo de la dirección de extensión del mismo tiene una superficie lateral parecida a un arco con la que el área en sección transversal de cada uno de los canales ficticios C1d, C2d disminuye gradualmente en una dirección hacia la placa de boquillas 411 (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4). Se debería señalar que se dispone que las superficies laterales parecidas a un arco

en tales canales ficticios C1d, C2d se formen, cada una, por ejemplo, mediante trabajo de corte con la prensa de preformar de manera similar a las superficies laterales parecidas a un arco en los canales de expulsión C1e, C2e descritos anteriormente. En cambio, en cada uno de los canales ficticios C1d, C2d, el otro lado (en el lado de la parte de cola 420) a lo largo de la dirección de extensión de los mismos se abre hasta una parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en la placa de actuador 412 (véase el símbolo P2 indicado por las líneas de puntos en la FIG. 3, la FIG. 4 y la FIG. 6). Además, como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 3, la FIG. 4 y la FIG. 6, se dispone que cada uno de los electrodos individuales Eda dispuestos para estar opuestos entre sí en ambas superficies laterales a lo largo de la dirección del eje X en cada uno de los canales ficticios C1d, C2d también se extiende hasta la parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en la placa de actuador 412.

Se debería señalar que las hendiduras de procesamiento SL mostradas en la FIG. 6 son, cada una, una hendidura formada a lo largo de la dirección del eje Y para separar el electrodo individual Eda y el electrodo común Edc en la superficie de la placa de actuador 412 uno de otro, y se forman, por ejemplo, de la siguiente manera. Es decir, estas hendiduras de procesamiento SL son, cada una, lo que se forma, por ejemplo, mediante procesamiento láser predeterminado cuando se forma la placa de actuador 412. Además, los electrodos individuales Eda y los electrodos comunes Edc incluyen respectivamente almohadillas de electrodos individuales Pda y almohadillas de electrodos comunes Pdc (véase la FIG. 6) como piezas de almohadilla que se conectan eléctricamente respectivamente a estos electrodos y, al mismo tiempo, se conectan eléctricamente a la placa de circuito impreso flexible. Además, está dispuesto que un surco D (véase la FIG. 6) situado entre las almohadillas de electrodos comunes Pdc y las almohadillas de electrodos individuales Pda para separar estas almohadillas unas de otras se forma mediante trabajo de corte con la prensa de preformar después del procesamiento láser predeterminado descrito anteriormente.

(Placa de cubierta 413)

Como se muestra en la FIG. 3 hasta la FIG. 5, la placa de cubierta 413 se dispone para cerrar los canales C1, C2 (las filas de canales 421, 422) en la placa de actuador 412. Específicamente, la placa de cubierta 413 está unida a la superficie superior de la placa de actuador 412, y tiene una estructura parecida a una placa.

Como se muestra en la FIG. 3 hasta la FIG. 5, la placa de cubierta 413 está dotada con un par de canales de flujo común del lado de entrada Rin1, Rin2, un par de canales de flujo común del lado de salida Rout1, Rout2 y las partes de pared W1, W2.

La parte de pared W1 se dispone para cubrir por encima los canales de expulsión C1e y los canales ficticios C1d, y la parte de pared W2 se dispone para cubrir por encima los canales de expulsión C2e y los canales ficticios C2d (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4).

Los canales de flujo común del lado de entrada Rin1, Rin2 y los canales de flujo común del lado de salida Rout1, Rout2 se extienden cada uno a lo largo de la dirección del eje X, y se disponen uno al lado de otro para ser paralelos entre sí a una distancia predeterminada a lo largo de la dirección del eje X como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 5. Entre los anteriores, el canal de flujo común del lado de entrada Rin1 y el canal de flujo común del lado de salida Rout1 se forman cada uno en un área correspondiente a la fila de canales 421 (la pluralidad de canales C1) en la placa de actuador 412 (véanse la FIG. 3 hasta la FIG. 5). En cambio, el canal de flujo común del lado de entrada Rin2 y el canal de flujo común del lado de salida Rout2 se forman cada uno en un área correspondiente a la fila de canales 422 (la pluralidad de canales C2) en la placa de actuador 412 (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4).

El canal de flujo común del lado de entrada Rin1 está formado en las inmediaciones de una parte de extremo en un lado interior (un lado de la parte de pared W1) a lo largo de la dirección del eje Y en cada uno de los canales C1, y forma una sección de surco que tiene una forma rebajada (véanse la FIG. 3 hasta la FIG. 5). En áreas correspondientes respectivamente a los canales de expulsión C1e en el canal de flujo común del lado de entrada Rin1, se forman respectivamente unas primeras hendiduras de suministro Sin1 que penetran la placa de cubierta 413 a lo largo de la dirección del espesor (la dirección del eje Z) de la placa de cubierta 413 (véanse la FIG. 3 hasta la FIG. 5). De manera similar, el canal de flujo común del lado de entrada Rin2 se forma en las inmediaciones de una parte de extremo en un lado interior (un lado de la parte de pared W2) a lo largo de la dirección del eje Y en cada uno de los canales C2, y forma una sección de surco que tiene una forma rebajada (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4). En áreas correspondientes respectivamente a los canales de expulsión C2e en el canal de flujo común del lado de entrada Rin2, también se forman segundas hendiduras de suministro (no mostradas) que penetran la placa de cubierta 413 a lo largo de la dirección del espesor de la placa de cubierta 413, respectivamente.

Se debería señalar que las primeras hendiduras de suministro Sin1 y las segundas hendiduras de suministro corresponden cada una a un ejemplo específico de un "primer orificio pasante" en la presente descripción.

El canal de flujo común del lado de salida Rout1 se forma en las inmediaciones de una parte de extremo en un lado exterior (el otro lado de la parte de pared W1) a lo largo de la dirección del eje Y en cada uno de los canales C1, y forma una sección de surco que tiene una forma rebajada (véase la FIG. 3 hasta la FIG. 5). En áreas correspondientes respectivamente a los canales de expulsión C1e en el canal de flujo común del lado de salida Rout1, se forman respectivamente unas primeras hendiduras de descarga Sout1 que penetran la placa de cubierta

413 a lo largo de la dirección del espesor de la placa de cubierta 413 (véanse la FIG. 3 hasta la FIG. 5). De manera similar, el canal de flujo común del lado de salida Rout2 se forma en las inmediaciones de una parte de extremo en un lado exterior (el otro lado de la parte de pared W2) a lo largo de la dirección del eje Y en cada uno de los canales C2, y forma una sección de surco que tiene una forma rebajada (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4). En áreas correspondientes respectivamente a los canales de expulsión C2e en el canal de flujo común del lado de salida Rout2, también se forman unas segundas hendiduras de descarga (no mostradas) que penetran la placa de cubierta 413 a lo largo de la dirección del espesor de la placa de cubierta 413, respectivamente.

Se debería señalar que las primeras hendiduras de descarga Sout1 y las segundas hendiduras de descarga corresponden cada una a un ejemplo específico de un "segundo orificio pasante" en la presente descripción.

Aquí, como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 5, la primera hendidura de suministro Sin1 y la primera hendidura de descarga Sout1 en cada uno de los canales de expulsión C1e descritos anteriormente forman un primer par de hendiduras Sp1. En el primer par de hendiduras Sp1, la primera hendidura de suministro Sin1 y la primera hendidura de descarga Sout1 se disponen una al lado de otra a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C1e. De manera similar, la segunda hendidura de suministro y la segunda hendidura de descarga en cada uno de los canales de expulsión C2e forman un segundo par de hendiduras (no mostrado). En el segundo par de hendiduras, la segunda hendidura de suministro y la segunda hendidura de descarga están dispuestas una al lado de otra a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C2e.

De tal manera, se dispone que el canal de flujo común del lado de entrada Rin1 y el canal de flujo común del lado de salida Rout1 se comunican con cada uno de los canales de expulsión C1e a través de la primera hendidura de suministro Sin1 y la primera hendidura de descarga Sout1, respectivamente (véanse la FIG.3 hasta la FIG.5). En otras palabras, el canal de flujo común del lado de entrada Rin1 es un canal de flujo común comunicado con cada una de las primeras hendiduras de suministro Sin1 de los primeros pares de hendiduras Sp1 respectivos descritos anteriormente, y el canal de flujo común del lado de salida Rout1 forma un canal de flujo común comunicado con cada una de las primeras hendiduras de descarga Sout1 de los primeros pares de hendiduras Sp1 respectivos (véase la FIG. 5). Además, la primera hendidura de suministro Sin1 y la primera hendidura de descarga Sout1 forman cada una un orificio pasante a través del cual la tinta 9 fluye hacia y desde el canal de expulsión C1e. En particular, como se indica por las flechas de puntos en la FIG. 3 y la FIG. 4, la primera hendidura de suministro Sin1 es un orificio pasante para hacer que la tinta 9 entre en el canal de expulsión C1e, y la primera hendidura de descarga Sout1 es un orificio pasante para hacer que la tinta 9 salga desde el interior del canal de expulsión C1e. En cambio, ni el canal de flujo común del lado de entrada Rin1 ni el canal de flujo común del lado de salida Rout1 se comunican con los canales ficticios C1d. Específicamente, cada uno de los canales ficticios C1d se dispone para ser cerrado mediante partes inferiores en el canal de flujo común del lado de entrada Rin1 y el canal de flujo común del lado de salida Rout1.

De manera similar, se dispone que el canal de flujo común del lado de entrada Rin2 y el canal de flujo común del lado de salida Rout2 se comuniquen con cada uno de los canales de expulsión C2e a través de la segunda hendidura de suministro y la segunda hendidura de descarga, respectivamente. En otras palabras, el canal de flujo común del lado de entrada Rin2 es un canal de flujo común comunicado con cada una de las segundas hendiduras de suministro de los segundos pares de hendiduras respectivos descritos anteriormente, y el canal de flujo común del lado de salida Rout2 forma un canal de flujo común comunicado con cada una de las segundas hendiduras de descarga de los segundos pares de hendiduras respectivos. Además, la segunda hendidura de suministro y la segunda hendidura de descarga forman cada una un orificio pasante a través del cual la tinta 9 fluye hacia y desde el canal de expulsión C2e. En particular, la segunda hendidura de suministro es un orificio pasante para hacer que la tinta 9 entre en el canal de expulsión C2e, y la segunda hendidura de descarga forma un orificio pasante para hacer que la tinta 9 salga desde el interior del canal de expulsión C2e. En cambio, ni el canal de flujo común del lado de entrada Rin2 ni el canal de flujo común del lado de salida Rout2 se comunican con los canales ficticios C2d (véase la FIG. 3 y la FIG. 4). Específicamente, cada uno de los canales ficticios C2d se dispone para ser cerrado mediante partes inferiores en el canal de flujo común del lado de entrada Rin2 y el canal de flujo común del lado de salida Rout2 (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4).

[C. Configuración detallada alrededor de los canales de expulsión C1e, C2e]

Luego, una configuración detallada de los orificios de boquilla H1, H2 y la placa de cubierta 413 en las inmediaciones de los canales de expulsión C1e, C2e se describirá con referencia a la FIG. 2 hasta la FIG. 5.

En primer lugar, en el chip de cabezal 41 según la presente realización, como se describió anteriormente, la pluralidad de orificios de boquilla H1 incluye los dos tipos de orificios de boquilla H11, H12 y, al mismo tiempo, la pluralidad de orificios de boquilla H2 incluye los dos tipos de orificios de boquilla H21, H22 (véase la FIG. 2).

Aquí, una posición central Pn11 de cada uno de los orificios de boquilla H11 se dispone para ser desplazada hacia el lado positivo (hacia la primera hendidura de suministro Sin1) en la dirección del eje Y con referencia a una posición central Pc1 (es decir, una posición central a lo largo de la dirección del eje Y de la parte de pared W1) a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C1e (véanse la FIG. 3 y la FIG. 5). De manera similar, una posición central de cada uno de los orificios de boquilla H21 se dispone para ser desplazada

hacia el lado negativo (hacia la segunda hendidura de suministro) en la dirección del eje Y con referencia a una posición central (es decir, una posición central a lo largo de la dirección del eje Y de la parte de pared W2) a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C2e (véase la FIG. 2).

En cambio, la posición central Pn12 de cada uno de los orificios de boquilla H12 se dispone para ser desplazada hacia el lado negativo (hacia la primera hendidura de descarga Sout1) en la dirección del eje Y con referencia a la posición central Pc1 a lo largo de la dirección de extensión de los canales de expulsión C1e (véanse la FIG. 4 y la FIG. 5). De manera similar, una posición central de cada uno de los orificios de boquilla H22 se dispone para ser desplazada hacia el lado positivo (hacia la segunda hendidura de descarga) en la dirección del eje Y con referencia a una posición central a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C2e (véase la FIG. 2).

Por lo tanto, en cada uno de los canales de expulsión C1e (C1e1) comunicados con los orificios de boquilla H11 respectivos, el área en sección transversal (el área en sección transversal Sfin1 del primer canal de flujo del lado de entrada) del canal de flujo de la tinta 9 en una la parte comunicada con la primera hendidura de suministro Sin1 se hace más pequeña que el área en sección transversal (el área en sección transversal Sfout1 del primer canal de flujo del lado de salida) del canal de flujo de la tinta 9 en una parte comunicada con la primera hendidura de descarga Sout1 ($S_{fin1} < S_{fout1}$; véase la FIG. 3). De manera similar, en cada uno de los canales de expulsión C2e comunicados con los orificios de boquilla H21 respectivos, el área en sección transversal (el área en sección transversal Sfin2 del segundo canal de flujo del lado de entrada) del canal de flujo de la tinta 9 en una parte comunicada con la segunda hendidura de suministro se hace más pequeña que el área en sección transversal (el área en sección transversal Sfout2 del segundo canal de flujo del lado de salida) del canal de flujo de la tinta 9 en una parte comunicada con la segunda hendidura de descarga ($S_{fin2} < S_{fout2}$).

En cambio, en cada uno de los canales de expulsión C1e (C1e2) comunicados con los orificios de boquilla H12 respectivos, por el contrario, el área en sección transversal Sfout1 del primer canal de flujo del lado de salida descrito anteriormente se hace más pequeña que el área en sección transversal Sfin1 del primer canal de flujo del lado de entrada descrito anteriormente ($S_{fout1} < S_{fin1}$; véase la FIG. 4). De manera similar, en cada uno de los canales de expulsión C2e comunicados con los orificios de boquilla H22 respectivos, por el contrario, el área en sección transversal Sfout2 del segundo canal de flujo del lado de salida descrito anteriormente también se hace más pequeña que el área en sección transversal Sfin2 del segundo canal de flujo del lado de entrada descrito anteriormente ($S_{fout2} < S_{fin2}$).

Además, en el interior del canal de expulsión C1e1 descrito anteriormente, el área en sección transversal (un área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5) del canal de flujo de la tinta 9 en una posición correspondiente a la superficie de pared en el primer lado de hendidura de suministro Sin1 de la parte de pared W1 se hace más pequeña que el área en sección transversal (un área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf6) del canal de flujo de la tinta 9 en una posición correspondiente a la superficie de pared en el primer lado de hendidura de descarga Sout1 de la parte de pared W1 ($S_{f5} < S_{f6}$; véase la FIG. 3). De manera similar, en cada uno de los canales de expulsión C2e comunicados con los orificios de boquilla H21 respectivos, el área en sección transversal (el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5) del canal de flujo de la tinta 9 en una posición correspondiente a la superficie de pared en el segundo lado de hendidura de suministro de la parte de pared W2 se hace más pequeña que el área en sección transversal (el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf6) del canal de flujo de la tinta 9 en una posición correspondiente a la superficie de pared en el segundo lado de hendidura de descarga de la parte de pared W2.

En cambio, en el interior del canal de expulsión C1e2 descrito anteriormente, por el contrario, el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf6 descrito anteriormente se hace más pequeña que el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5 descrita anteriormente ($S_{f6} < S_{f5}$; véase la FIG. 4). De manera similar, en el interior del canal de expulsión C2e comunicado con cada uno de los orificios de boquilla H22, por el contrario, el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf6 descrita anteriormente también se hace más pequeña que el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5.

Se debería señalar que aunque en la FIG. 3 y la FIG. 4, la parte de extremo de la cámara de bomba tiene una forma ascendente en la posición correspondiente a una de las áreas en sección transversal del canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5, Sf6 descritas anteriormente, y la parte de extremo de la cámara de bomba tiene una forma recta en la posición correspondiente a la otra, este ejemplo no es una limitación. En otras palabras, siempre que la relación de magnitud relacionada con las áreas en sección transversal del canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5, Sf6 cumpla lo anterior, es posible, por ejemplo, para ambas de las partes de extremo de la cámara de bomba tener las formas ascendentes.

Aquí, los canales de expulsión C1e1 descritos anteriormente y los canales de expulsión C2e comunicados con los orificios de boquilla H21 corresponden cada uno a un ejemplo específico de un "primer surco de expulsión" en la presente descripción. De manera similar, los canales de expulsión C1e2 descritos anteriormente y los canales de expulsión C2e comunicados con los orificios de boquilla H22 corresponden cada uno a un ejemplo específico de un

“segundo surco de expulsión” en la presente descripción. Además, el área en sección transversal Sfin1 del primer canal de flujo del lado de entrada y el área en sección transversal del segundo canal de flujo del lado de entrada descritas anteriormente corresponden cada una a un ejemplo específico de una “primera área en sección transversal” en la presente descripción. De manera similar, el área en sección transversal Sfout1 del primer canal de flujo del lado de salida y el área en sección transversal del segundo canal de flujo del lado de salida descritas anteriormente corresponden cada una a un ejemplo específico de una “segunda área en sección transversal” en la presente descripción. Además, el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5 descrita anteriormente corresponde a un ejemplo específico de una “quinta área en sección transversal” en la presente descripción. De manera similar, el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf6 descrita anteriormente corresponde a un ejemplo específico de una “sexta área en sección transversal” en la presente descripción. Además, la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 descrita anteriormente y la posición central del orificio de boquilla H21 corresponden cada una a un ejemplo específico de una “primera posición central” en la presente descripción. De manera similar, la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12 descrita anteriormente y la posición central del orificio de boquilla H22 corresponden cada una a un ejemplo específico de una “segunda posición central” en la presente descripción.

Además, en el chip de cabezal 41, una primera longitud de bomba Lw1 (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4) como distancia entre la primera hendidura de suministro Sin1 y la primera hendidura de descarga Sout1 en el primer par de hendiduras Sp1 descrito anteriormente se hace igual en todos los primeros pares de hendiduras Sp1 (véase la FIG. 5). De manera similar, una segunda longitud de bomba como distancia entre la segunda hendidura de suministro y la segunda hendidura de descarga en el segundo par de hendiduras descrito anteriormente también se hace igual en todos los segundos pares de hendiduras.

Además, en el chip de cabezal 41, la relación de magnitud entre la longitud (una primera longitud de hendidura de suministro Lin1) en la dirección del eje Y en la primera hendidura de suministro Sin1 y la longitud (una primera longitud de hendidura de descarga Lout1) en la dirección del eje Y en la primera hendidura de descarga Sout1 se invierte alternativamente entre los primeros pares de hendiduras Sp1 adyacentes entre sí a lo largo de la dirección del eje X (véase la FIG. 5). En otras palabras, por ejemplo, cuando hay una relación de magnitud de (Lin1>Lout1) en un cierto primer par de hendiduras Sp1, hay una relación de magnitud de (Lin1<Lout1) al contrario en cada uno de los primeros pares de hendiduras Sp1 situados en ambos lados de ese primer par de hendiduras Sp1. Además, por ejemplo, cuando existe la relación de magnitud de (Lin1<Lout1) en un cierto primer par de hendiduras Sp1, existe la relación de magnitud de (Lin1>Lout1) al contrario en cada uno de los primeros pares de hendiduras Sp1 situados en ambos lados de ese primer par de hendiduras Sp1.

De manera similar, una relación de magnitud entre la longitud (una segunda longitud de hendidura de suministro) en la dirección del eje Y en la segunda hendidura de suministro y la longitud (una segunda longitud de hendidura de descarga) en la dirección del eje Y en la segunda hendidura de descarga también se invierte alternativamente de tal manera como se describió anteriormente entre los segundos pares de hendiduras adyacentes entre sí a lo largo de la dirección del eje X.

Además, en el chip de cabezal 41, la longitud (la primera anchura de canal de flujo del lado de entrada Win1) en la dirección del eje Y en el canal de flujo común del lado de entrada Rin1 se hace constante a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) del canal de flujo común del lado de entrada Rin1 (véase la FIG. 5). Además, la longitud (la primera anchura de canal de flujo del lado de salida Wout1) en la dirección del eje Y en el canal de flujo común del lado de salida Rout1 también se hace constante a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) del canal de flujo común del lado de salida. Rout1 (véase la FIG. 5).

De manera similar, la longitud (la segunda anchura de canal de flujo del lado de entrada) en la dirección del eje Y en el canal de flujo común del lado de entrada Rin2 también se hace constante a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) del canal de flujo común del lado de entrada Rin2. Además, la longitud (la segunda anchura de canal de flujo del lado de salida) en la dirección del eje Y en el canal de flujo común del lado de salida Rout2 también se hace constante a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) del canal de flujo común del lado de salida Rout2.

[D. Configuración detallada del electrodo común Edc]

Luego, el ejemplo de configuración detallada (el ejemplo de configuración detallada del electrodo común Edc descrito anteriormente) en las inmediaciones de los canales de expulsión C1e (C1e1, C1e2) descritos anteriormente se describirá con referencia a la FIG. 7 y la FIG. 8 además de la FIG. 3 y la FIG. 4. Se debería señalar que dado que el ejemplo de configuración detallada del electrodo común Edc en el canal de expulsión C2e descrito anteriormente es sustancialmente igual que el ejemplo de configuración detallada del electrodo común Edc en los canales de expulsión C1e (C1e1, C1e2), se omitirá la descripción del mismo.

Las FIGS. 7(A) y 7(B) son, cada una, un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración detallado en las inmediaciones del canal de expulsión C1e en el ejemplo de configuración en sección transversal mostrado en la FIG. 3 y la FIG. 4, respectivamente. Específicamente, la FIG. 7(A) muestra un ejemplo de configuración detallado en las inmediaciones del canal de expulsión C1e1 en el ejemplo de configuración en sección transversal mostrado

en la FIG. 3, y la FIG. 7(B) muestra un ejemplo de configuración detallada en las inmediaciones del canal de expulsión C1e2 en el ejemplo de configuración en sección transversal mostrado en la FIG. 4. Además, la FIG. 8 (FIG. 8(A) y FIG. 8(B)) son diagramas esquemáticos que muestran un ejemplo de un método de formación del electrodo común Edc mostrado en la FIG. 7(A) y la FIG. 7(B).

En primer lugar, como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 7(A) y la FIG. 7(B), en el cabezal de chorro de tinta 4 (el chip de cabezal 41) según la presente realización, las posiciones en ambos extremos a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C1e en el electrodo común Edc están alineadas, cada una, una con otra en la pluralidad de electrodos comunes Edc a lo largo de la dirección del eje X. En otras palabras, como se describió anteriormente, los orificios de boquilla H11, H12 se disponen a lo largo de la dirección del eje Y para ser desplazados uno de otro (una disposición en zigzag), y las posiciones de ambos extremos de los electrodos comunes Edc coinciden, cada una, pero no se desplazan unas de otras a lo largo de la dirección del eje Y en los canales de expulsión C1e1, C1e2. En otras palabras, en la pluralidad de canales de expulsión C1e dispuestos uno al lado de otro a lo largo de la dirección del eje X, la pluralidad de electrodos comunes Edc correspondientes a los mismos se dispone en una fila (no en la disposición en zigzag) a lo largo de la disposición del eje X. Se debería señalar que tal disposición en línea como la de los electrodos comunes Edc también se aplica a la pluralidad de canales de expulsión C2e dispuestos a lo largo de la dirección del eje X.

Específicamente, en primer lugar, en los canales de expulsión C1e, C2e, cada uno de los electrodos comunes Edc incluye una primera parte Edc1 proporcionada a la pared lateral cerca de la placa de boquillas 411 (el lado inferior) y una segunda parte Edc2 proporcionada en la pared lateral cerca de la placa de cubierta 413 (el lado superior) (véase la FIG. 7(A) y la FIG. 7(B)). Además, la longitud de la segunda parte Edc2 (una longitud de electrodo Le2) a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C1e, C2e se hace más corta que la longitud de la primera parte Edc1 (una longitud de electrodo Le1) a lo largo de la dirección del eje Y ($Le2 < Le1$). En otras palabras, cada uno de los electrodos comunes Edc tiene una estructura de dos niveles que incluye tal primera parte Edc1 y tal segunda parte Edc2. Además, las posiciones de ambos extremos a lo largo de la dirección del eje Y en cada una de la primera parte Edc1 y la segunda parte Edc2 se alinean (coinciden) en la pluralidad de electrodos comunes Edc a lo largo de la dirección del eje X. En otras palabras, como se muestra en la FIG. 7(A) y la FIG. 7(B), las posiciones de partes de extremo Pe1a, Pe1b en la primera parte Edc1 se alinean cada una entre los canales de expulsión C1e1, C1e2 y, al mismo tiempo, las posiciones de partes de extremo Pe2a, Pe2b en la segunda parte Edc2 se alinean cada una entre los canales de expulsión C1e1, C1e2. Se debería señalar que tal punto en el que ambas posiciones de extremo de cada una de la primera parte Edc1 y la segunda parte Edc2 estén alineadas también se aplica a la pluralidad de canales de expulsión C2e dispuestos uno al lado de otro a lo largo de la dirección del eje X.

Aquí, la primera parte Edc1 descrita anteriormente corresponde a un ejemplo específico de una "primera parte" en la presente descripción. Además, la segunda parte Edc2 descrita anteriormente corresponde a un ejemplo específico de una "segunda parte" en la presente descripción.

Los electrodos comunes Edc que incluyen tal primera parte Edc1 y tal segunda parte Edc2 se pueden formar, por ejemplo, mediante un método (un método de evaporación al vacío con una evaporación oblicua de dos etapas) mostrado en la FIG. 8(A) y la FIG. 8(B).

Específicamente, en primer lugar, como se muestra en la FIG. 8(A), la evaporación al vacío para formar la primera parte Edc1 se realiza en un estado en el que se forman los canales de expulsión C1e (C1e1, C1e2) en la placa de actuador 412. Específicamente, se realiza una evaporación oblicua de primera etapa con un ángulo predeterminado en una dirección de evaporación Ev1 hacia el lado superior como se muestra en la FIG. 8(A) a través de una parte de abertura Ap1 situada en un lado inferior de cada uno de los canales de expulsión C1e1, C1e2. De este modo, se forma la primera parte Edc1 que tiene sustancialmente la misma longitud (la longitud de electrodo Le1 descrita anteriormente) que la anchura de la parte de abertura Ap1 en el lado inferior en cada uno de los canales de expulsión C1e1, C1e2.

Posteriormente, como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 8(B), la evaporación al vacío para formar la segunda parte Edc2 se realiza usando una máscara M que tiene partes de abertura Ap2 predeterminadas (cada una que tiene, por ejemplo, una forma rectangular). Específicamente, se realiza una evaporación oblicua de segunda etapa con un ángulo predeterminado en una dirección de evaporación Ev2 hacia el lado inferior (hacia el interior de cada uno de los canales de expulsión C1e1, C1e2) como se muestra en la FIG. 8(B) a través de la parte de abertura Ap2 de tal máscara M. De este modo, se forma la segunda parte Edc2 que tiene sustancialmente la misma longitud (la longitud de electrodo Le2 descrita anteriormente) que la anchura de la parte de abertura Ap2 en el lado superior (el lado superior de la primera parte Edc1) en cada uno de los canales de expulsión C1e1, C1e2.

Realizando la evaporación al vacío usando tal evaporación oblicua de dos etapas como se describió anteriormente, se forman los electrodos comunes Edc, que incluyen cada uno la primera parte Edc1 y la segunda parte Edc2. Además, aunque se describe más adelante en detalle, en la presente realización, llega a ser posible formar los electrodos comunes Edc en ambos de los canales de expulsión C1e1, C1e2 en un bulto usando la máscara M que tiene las partes de abertura Ap2 descritas anteriormente.

[Operaciones y funciones/ventajas]

(A. Operación básica de la impresora 1)

En la impresora 1, una operación de registro (una operación de impresión) de imágenes, caracteres, etc. en el papel de registro P se realiza de la siguiente manera. Se debería señalar que, como estado inicial, se supone que los cuatro tipos de depósitos de tinta 3 (3Y, 3M, 3C y 3K) mostrados en la FIG. 1 están suficientemente llenos con la tinta 9 de los colores correspondientes (los cuatro colores), respectivamente. Además, se logra el estado en el que los cabezales de chorro de tinta 4 se llenan con la tinta 9 en los depósitos de tinta 3 a través del canal de circulación 50, respectivamente.

En tal estado inicial, cuando se opera la impresora 1, los rodillos de rejilla 21 en los mecanismos de transporte 2a, 2b giran cada uno para transportar por ello el papel de registro P a lo largo de la dirección de transporte d (la dirección del eje X) entre los rodillos de rejilla 21 y los rodillos de arrastre 22. Además, al mismo tiempo que tal operación de transporte, el motor de accionamiento 633 en el mecanismo de accionamiento 63 gira cada una de las poleas 631a, 631b para operar por ello la correa sin fin 632. De este modo, el carro 62 se mueve alternativamente a lo largo de la dirección de la anchura (la dirección del eje Y) del papel de registro P mientras que se guía por los carriles de guía 61a, 61b. Luego, en esta ocasión, los cuatro colores de tinta 9 se expulsan apropiadamente sobre el papel de registro P mediante los cabezales de chorro de tinta 4 (4Y, 4M, 4C y 4K) respectivos para realizar por ello la operación de registro de imágenes, caracteres, etc. sobre el papel de registro P.

(B. Operación detallada en el cabezal de chorro de tinta 4)

Luego, se describirá la operación detallada (una operación de chorro de la tinta 9) en el cabezal de chorro de tinta 4. Específicamente, en este cabezal de chorro de tinta 4 (tipo de disparo lateral), la operación de chorro de la tinta 9 usando el modo de cizalla se realiza de la siguiente manera.

En primer lugar, cuando se inicia el movimiento alternativo del carro 62 (véase la FIG. 1) descrito anteriormente, el circuito de accionamiento en la placa de circuito descrita anteriormente aplica el voltaje de accionamiento a los electrodos de accionamiento Ed (los electrodos comunes Edc y los electrodos individuales Eda) en el cabezal de chorro de tinta 4 a través de las placas de circuito impreso flexibles descritas anteriormente. Específicamente, el circuito de accionamiento aplica el voltaje de accionamiento a los electrodos de accionamiento Ed dispuestos en el par de paredes de accionamiento Wd que forman el canal de expulsión C1e, C2e. De este modo, el par de paredes de accionamiento Wd se deforma cada una para sobresalir hacia el canal ficticio C1d, C2d adyacente al canal de expulsión C1e, C2e.

Aquí, dado que la configuración de la placa de actuador 412 está hecha para ser del tipo de galón descrito anteriormente, aplicando el voltaje de accionamiento usando el circuito de accionamiento descrito anteriormente, resulta que la pared de accionamiento Wd hace una deformación por flexión para tener una forma de V centrada en una posición intermedia en la dirección de profundidad en la pared de accionamiento Wd. Además, debido a tal deformación por flexión de la pared de accionamiento Wd, el canal de expulsión C1e, C2e se deforma como si el canal de expulsión C1e, C2e se abultara.

Por cierto, cuando la configuración de la placa de actuador 412 no es del tipo galón sino que es del tipo en voladizo descrito anteriormente, la pared de accionamiento Wd hace que la deformación por flexión tenga la forma de V de la siguiente manera. Es decir, en el caso del tipo en voladizo, dado que resulta que el electrodo de accionamiento Ed se une por evaporación oblicua a una mitad superior en la dirección de profundidad, mediante la fuerza de accionamiento que se ejerce solamente en la parte dotada con el electrodo de accionamiento Ed, la pared de accionamiento Wd hace la deformación por flexión (en la parte de extremo en la dirección de profundidad del electrodo de accionamiento Ed). Como resultado, incluso en este caso, dado que la pared de accionamiento Wd hace que la deformación por flexión tenga forma de V, resulta que el canal de expulsión C1e, C2e se deforma como si el canal de expulsión C1e, C2e se abultara.

Como se describió anteriormente, debido a la deformación por flexión causada por un efecto piezoeléctrico de cizallamiento de espesor en el par de paredes de accionamiento Wd, el volumen del canal de expulsión C1e, C2e aumenta. Además, debido al aumento en el volumen del canal de expulsión C1e, C2e, resulta que la tinta 9 retenida en el canal de flujo común del lado de entrada Rin1, Rin2 se induce al canal de expulsión C1e, C2e.

Posteriormente, la tinta 9 que se ha inducido en el canal de expulsión C1e, C2e de tal manera se convierte en una onda de presión para propagarse hacia el interior del canal de expulsión C1e, C2e. Luego, el voltaje de accionamiento a ser aplicado a los electrodos de accionamiento Ed llega a ser 0 (cero) V en el momento (o el momento en las inmediaciones del momento) en el que la onda de presión haya alcanzado el orificio de boquilla H1, H2 de la placa de boquillas 411. De este modo, las paredes de accionamiento Wd se restablecen del estado de deformación por flexión descrito anteriormente y, como resultado, el volumen del canal de expulsión C1e, C2e que tiene, una vez aumentado, se restablece de nuevo.

En el proceso en el que se restablece el volumen del canal de expulsión C1e, C2e de tal manera, la presión interna del canal de expulsión C1e, C2e aumenta y la tinta 9 en el canal de expulsión C1e, C2e se presuriza. Como

resultado, la tinta 9 que tiene forma de gotita se expulsa (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4) hacia el exterior (hacia el papel de registro P) a través del orificio de boquilla H1, H2. La operación de inyección (la operación de expulsión) de la tinta 9 en el cabezal de chorro de tinta 4 se realiza de tal manera y, como resultado, se realiza la operación de registro de imágenes, caracteres, etc. en el papel de registro P.

5 (C. Operación de circulación de la tinta 9)

Luego, la operación de circulación de la tinta 9 a través del canal de circulación 50 se describirá en detalle con referencia a la FIG. 1, la FIG. 3 y la FIG. 4.

10 En la impresora 1, la tinta 9 se alimenta por la bomba de alimentación de líquido descrita anteriormente desde el interior del depósito de tinta 3 hasta el interior del canal de flujo 50a. Además, la tinta 9 que fluye a través del canal de flujo 50b se alimenta por la bomba de alimentación del líquido descrita anteriormente al interior del depósito de tinta 3.

15 En esta ocasión, en el cabezal de chorro de tinta 4, la tinta 9 que fluye desde el interior del depósito de tinta 3 a través del canal de flujo 50a entra en los canales de flujo común del lado de entrada Rin1, Rin2. La tinta 9 que se ha suministrado a estos canales de flujo común del lado de entrada Rin1, Rin2 se suministra a los canales de expulsión C1e, C2e en la placa de actuador 412 a través de la primera hendidura de suministro Sin1 y la segunda hendidura de suministro, respectivamente (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4).

20 Además, la tinta 9 en los canales de expulsión C1e, C2e fluye hacia los canales de flujo común del lado de salida Rout1, Rout2 a través de la primera hendidura de descarga Sout1 y la segunda hendidura de descarga, respectivamente (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4). La tinta 9 suministrada a estos canales de flujo común del lado de salida Rout1, Rout2 se descarga al canal de flujo 50b para salida por ello desde el interior del cabezal de chorro de tinta 4. Luego, la tinta 9 que se ha descargado al canal de flujo 50b se devuelve al interior del depósito de tinta 3 como resultado. De tal manera, se logra la operación de circulación de la tinta 9 a través del canal de circulación 50.

25 Aquí, en el cabezal de chorro de tinta de un tipo distinto del tipo de circulación, cuando se usa tinta de secado rápido, existe la posibilidad de que ocurra un aumento local en la viscosidad o una solidificación local de la tinta debido al secado de la tinta en las inmediaciones del orificio de boquilla y, como resultado, ocurre un fallo tal como un fallo de expulsión de tinta. En cambio, en los cabezales de chorro de tinta 4 (los cabezales de chorro de tinta del tipo de circulación) según la presente realización, dado que la tinta 9 nueva siempre se suministra a las inmediaciones de los orificios de boquilla H1, H2, el fallo tal como el fallo de inyección de tinta descrito anteriormente se evita como resultado.

30 (D. Funciones/ventajas)

Luego, las funciones y ventajas del cabezal de chorro de tinta 4 según la presente realización se describirán en detalle en comparación con los ejemplos comparativos (Ejemplo 1 comparativo hasta Ejemplo 4 comparativo).

(D-1. Ejemplo 1 comparativo)

35 La FIG. 9 es una vista inferior (una vista inferior X-Y) que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración de un cabezal de chorro de tinta 104 según el Ejemplo 1 comparativo en el estado en el que una placa de boquillas 101 (descrita más adelante) según el Ejemplo 1 comparativo está separada. La FIG. 10 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración en sección transversal (un ejemplo de configuración en sección transversal Y-Z) del cabezal de chorro de tinta 104 según el Ejemplo 1 comparativo a lo largo de la línea X-X mostrada en la FIG. 9.

40 Como se muestra en la FIG. 9 y la FIG. 10, el cabezal de chorro de tinta 104 (un chip de cabezal 100) según el Ejemplo 1 comparativo difiere en la configuración de disposición de los orificios de boquilla H1, H2 en el cabezal de chorro de tinta 4 (el chip de cabezal 41) según la presente realización. Además, en una placa de cubierta 103 en este chip de cabezal 100, a diferencia de la placa de cubierta 413 en el chip de cabezal 41, el área en sección transversal Sfin1 del primer canal de flujo del lado de entrada y el área en sección transversal Sfout1 del primer canal de flujo del lado de salida se hacen iguales entre sí ($S_{fin1} = S_{fout1}$; véase la FIG. 10).

45 Específicamente, en la placa de boquillas 101 según el Ejemplo 1 comparativo, a diferencia de la placa de boquillas 411 en la presente realización, los orificios de boquilla H1, H2 en las matrices de boquillas An101, An102 respectivas están dispuestos cada uno en una fila a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) de las matrices de boquillas An101, An102 (véase la FIG. 9). Específicamente, a diferencia del caso de la presente realización descrita anteriormente, en el Ejemplo 1 comparativo, se dispone que la posición central Pn1 de cada uno de los orificios de boquilla H1 coincida con la posición central Pc1 (es decir, la posición central a lo largo de la dirección del eje Y de la parte de pared W1) a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C1e (véase la FIG. 10). De manera similar, en el Ejemplo 1 comparativo, se dispone que la posición central de cada uno de los orificios de boquilla H2 coincida con la posición central (es decir, la posición central a lo largo de la dirección del eje Y de la parte de pared W2) a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C2e.

En tal Ejemplo 1 comparativo, como se describió anteriormente, dado que los orificios de boquilla H1, H2 están dispuestos cada uno en una fila a lo largo de la dirección del eje X, cuando la distancia entre los orificios de boquilla H1 adyacentes entre sí y la distancia entre los orificios de boquilla H2 adyacentes entre sí disminuyen debido, por ejemplo, a un aumento en la resolución de los píxeles de impresión, existe una posibilidad descrita a continuación, como ejemplo. Es decir, en tal caso, dado que la distancia entre las gotitas que se inyectan aproximadamente al mismo tiempo y que vuelan hacia el medio objetivo de registro (por ejemplo, el papel de registro P) disminuye, las gotitas que vuelan entre los orificios de boquilla H1, H2 y el medio objetivo de registro se concentran localmente en algunos casos. De este modo, la influencia (generación de una corriente de aire) sobre cada una de las gotitas que vuelan de este modo aumenta y, como resultado, existe la posibilidad de que ocurra una desigualdad de concentración de efecto de madera en el medio objetivo de registro para degradar la calidad de la imagen de impresión.

(D-2. Ejemplo 2 comparativo)

Las FIGS. 11(A) y 11(B) son, cada una, un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal en las inmediaciones del canal de expulsión C1e en un cabezal de chorro de tinta 204 según el Ejemplo 2 comparativo. Específicamente, la FIG. 11(A) muestra un ejemplo de configuración detallada en las inmediaciones del canal de expulsión C1e1, y la FIG. 11(B) muestra un ejemplo de configuración detallada en las inmediaciones del canal de expulsión C1e2.

El cabezal de chorro de tinta 204 (un chip de cabezal 200) según el Ejemplo 2 comparativo difiere en las posiciones de disposición de los electrodos comunes Edc del cabezal de chorro de tinta 4 (el chip de cabezal 41) según la presente realización. Específicamente, (algunos de) los electrodos comunes Edc están dispuestos para ser desplazados a lo largo de la dirección del eje Y unos de otros entre los canales de expulsión C1e1, C1e2 en una placa de actuador 202, y se disponen en una disposición en zigzag de manera similar a los orificios de boquilla H11, H12 (véase la FIG. 11(A) y la FIG. 11(B)). En particular, en este ejemplo, con respecto a la primera parte Edc1 de entre el electrodo común Edc, las posiciones de partes de extremo Pe1a, Pe1b están alineadas, cada una, entre los canales de expulsión C1e1, C1e2. En cambio, con respecto a la segunda parte Edc2, ninguna de las posiciones de partes de extremo Pe2a, Pe2b está alineada entre los canales de expulsión C1e1, C1e2 (en su lugar, están desplazadas unas de otras a lo largo de la dirección del eje Y).

En tal Ejemplo 2 comparativo, la parte de abertura Ap2 (véase la FIG. 8(A)) de la máscara M usada cuando se forman los electrodos comunes Edc mediante, por ejemplo, un método (evaporación al vacío) descrito anteriormente llega a tener una forma complicada. Específicamente, en el Ejemplo 2 comparativo, como se describió anteriormente, dado que (algunos de) los electrodos comunes Edc están dispuestos para estar desplazados unos de otros entre los canales de expulsión C1e1, C1e2 (una disposición en zigzag), surge la necesidad de hacer, por ejemplo, que las partes de abertura Ap2 de la máscara M se dispongan de una manera en zigzag. Además, cuando las partes de abertura Ap2 de la máscara M se disponen de una manera en zigzag, dado que llega a ser difícil alinear las partes de abertura Ap2 de la máscara M con los canales de expulsión C1e1, C1e2, llega a ser difícil formar los electrodos comunes Edc en ambos de los canales de expulsión C1e1, C1e2 en un bulto. Como resultado, en el Ejemplo 2 comparativo, existe la posibilidad de que llegue a ser difícil formar los electrodos comunes Edc.

(D-3. Ejemplo 3 comparativo, Ejemplo 4 comparativo)

La FIG. 12 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración plana (un ejemplo de configuración plana X-Y) en un lado de la superficie superior de una placa de cubierta 303 en un cabezal de chorro de tinta 304 según el Ejemplo 3 comparativo. Además, las FIGS. 13(A) y 13(B) son cada una un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal en las inmediaciones del canal de expulsión C1e en el cabezal de chorro de tinta 304 según el Ejemplo 3 comparativo. Específicamente, la FIG. 13(A) muestra un ejemplo de configuración detallada en las inmediaciones del canal de expulsión C1e1, y la FIG. 13(B) muestra un ejemplo de configuración detallada en las inmediaciones del canal de expulsión C1e2.

Como se muestra en las FIGS. 13(A) y 13(B), el cabezal de chorro de tinta 304 según el Ejemplo 3 comparativo corresponde a lo que se dota con un chip de cabezal 300 en lugar del chip de cabezal 41 en el cabezal de chorro de tinta 4 (véanse la FIG. 3, la FIG. 4, y las FIGS. 7(A) y 7(B)) según la realización. Además, el chip de cabezal 300 según el Ejemplo 3 comparativo corresponde a lo que se dota con una placa de actuador 302 y una placa de cubierta 303 descritas a continuación en lugar de la placa de actuador 412 y la placa de cubierta 413 en el chip de cabezal 41, y el resto de la configuración se hace básicamente igual.

Específicamente, como se muestra en la FIG. 12 y las FIGS. 13(A) y 13(B), en la placa de actuador 302 en el Ejemplo 3 comparativo, a diferencia de la placa de actuador 412 (véase la FIG. 5) en la realización, la configuración de disposición de los canales de expulsión C1e, C2e se hace de la siguiente manera. En otras palabras, en la placa de actuador 302, a diferencia de la placa de actuador 412, la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e (y la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e) está dispuesta de una manera en zigzag (para estar desplazados unos de otros a lo largo de la dirección del eje Y) a lo largo de la dirección del eje X (véase la FIG. 12).

Además, en la placa de cubierta 303 en el Ejemplo 3 comparativo, en la presente realización, la primera longitud de bomba Lw1 y la segunda longitud de bomba descritas anteriormente se hacen, cada una, iguales en todos los primeros pares de hendiduras Sp1 y los segundos pares de hendiduras (véase la FIG. 12) de manera similar a la placa de cubierta 413 (véase la FIG. 5) en la realización.

5 En cambio, a diferencia de la placa de cubierta 413, en la placa de cubierta 303, la primera longitud de hendidura de suministro Lin1 y la segunda longitud de hendidura de suministro descritas anteriormente se hacen iguales que la primera longitud de hendidura de descarga Lout1 y la segunda longitud de la hendidura de descarga descritas anteriormente, respectivamente (véase la FIG. 12; $Lin1 = Lout1$, (segunda longitud de hendidura de suministro) = (segunda longitud de hendidura de descarga)). Además, a diferencia de la placa de cubierta 413, en la placa de
10 cubierta 303, las primeras hendiduras de suministro Sin1 y las segundas hendiduras de suministro, y las primeras hendiduras de descarga Sout1 y las segundas hendiduras de descarga están dispuestas, cada una, de una manera en zigzag a lo largo de las direcciones de extensión (la dirección del eje X) de los canales de flujo común del lado de entrada Rin1, Rin2, y los canales de flujo común del lado de salida Rout1, Rout2, respectivamente (véase la FIG. 12).

15 Aquí, como se muestra en la FIG. 13(A) y FIG. 13(B), en el Ejemplo 3 comparativo, los canales de expulsión C1e1, C1e2 están dispuestos de una manera en zigzag como se describió anteriormente, pero a diferencia del Ejemplo 2 comparativo descrito anteriormente, las posiciones de disposición de los electrodos comunes Edc se hacen de la siguiente manera. En otras palabras, en el Ejemplo 3 comparativo, debido al hecho de que los canales de expulsión C1e1, C1e2 están dispuestos de una manera en zigzag, con respecto a la primera parte Edc1 de entre los
20 electrodos comunes Edc, cada una de las posiciones de partes de extremo Pe1a, Pe1b no está alineada entre los canales de expulsión C1e1, C1e2 (en su lugar, están desplazadas una de otra a lo largo de la dirección del eje Y). En cambio, con respecto a la segunda parte Edc2, cada una de las posiciones de partes de extremo Pe2a, Pe2b está alineada entre los canales de expulsión C1e1, C1e2.

25 Por esta razón, a diferencia del Ejemplo 2 comparativo, en el Ejemplo 3 comparativo, es posible hacer que las partes de abertura Ap2 de la máscara M usadas cuando se forman los electrodos comunes Edc tengan una forma simple (por ejemplo, una forma rectangular) sustancialmente de la misma manera que en la presente realización (véase la FIG. 8(B)). En otras palabras, a diferencia del Ejemplo 2 comparativo, por ejemplo, llega a ser innecesario disponer las partes de abertura Ap2 de la máscara M de una manera en zigzag, y llega a ser posible formar los electrodos comunes Edc en ambos canales de expulsión C1e1, C1e2 en un bulto. Por lo tanto, en el Ejemplo 3 comparativo, de
30 manera similar a la presente realización, llega a ser fácil formar los electrodos comunes Edc en comparación con el Ejemplo 2 comparativo.

No obstante, en el Ejemplo 3 comparativo, como se describió anteriormente, dado que las posiciones de partes de extremo Pe1a, Pe1b en la primera parte Edc1 están desplazadas una de otra entre los canales de expulsión C1e1, C1e2, y al mismo tiempo, las posiciones de partes de extremo Pe2a, Pe2b en la segunda parte Edc2 están
35 alineadas cada una entre los canales de expulsión C1e1, C1e2, resulta lo siguiente. En otras palabras, en el Ejemplo 3 comparativo, llega a ser difícil aumentar la longitud (la longitud de electrodo Le2 de la segunda parte Edc2 en el ejemplo mostrado en la FIG. 13(A) y la FIG. 13(B)) a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los electrodos comunes Edc. Específicamente, la longitud de electrodo Le2 de la segunda parte Edc2 llega a ser corta en comparación con el caso de la presente realización mostrada en la FIG. 7(A) y la FIG. 7(B). Esto se debe a
40 que, cuando la posición de parte de extremo Pe2a y la posición de parte de extremo Pe2b en la segunda parte Edc2 llega a estar fuera de la posición de parte de extremo Pe1a y la posición de parte de extremo Pe1b en la primera parte Edc1, llega a ser fácil que ocurran rebabas cuando se forman los electrodos comunes Edc. De tal manera, en el Ejemplo 3 comparativo, dado que llega a ser difícil tomar una longitud larga a lo largo de la dirección de extensión de los electrodos comunes Edc, el área de cada uno de los electrodos comunes Edc llega a ser pequeña y, como
45 resultado, existe la posibilidad que la eficiencia de voltaje cuando se accione el chip de cabezal 300 llegue a ser menor.

Por cierto, en la configuración del Ejemplo 3 comparativo, cuando se extiende la longitud de bomba en cada uno de los canales de expulsión C1e, C2e para que sea más larga que en el Ejemplo 3 comparativo con la intención de asegurar la longitud a lo largo de la dirección de extensión de los electrodos comunes Edc (Ejemplo 4 comparativo),
50 resulta lo siguiente. Es decir, en la configuración de tal Ejemplo 4 comparativo, dado que la primera longitud de bomba Lw1 en cada uno de los canales de expulsión C1e (y la longitud de bomba en cada uno de los canales de expulsión C2e) llega a ser relativamente más larga, el valor del pico en el pulso (AP) definido por los canales de expulsión C1e, C2e también llega a ser más alto. El AP corresponde a un período ($1 \text{ AP} = (\text{período de vibración característico de la tinta } 9)/2$) mitad de largo que el período de vibración característico de la tinta 9 en cada uno de
55 los canales de expulsión C1e, C2e, y corresponde a un anchura de pulso de accionamiento para maximizar la velocidad de inyección de la tinta 9. De tal manera, en el Ejemplo 4 comparativo, dado que el valor del AP llega a ser alto, la forma de onda de accionamiento de una gotita llega a ser larga. Por lo tanto, existe la posibilidad de que llegue a ser difícil accionar el chip de cabezal con una frecuencia alta.

(D-4. Presente realización)

En cambio, a diferencia del Ejemplo 1 comparativo hasta el Ejemplo 4 comparativo, por ejemplo, el cabezal de chorro de tinta 4 (el chip de cabezal 41) según la presente realización tiene la siguiente configuración.

En primer lugar, en la presente realización, a diferencia del Ejemplo 1 comparativo, de entre la pluralidad de orificios de boquilla H1, H2, los orificios de boquilla H1 adyacentes entre sí a lo largo de la dirección del eje X (y los orificios de boquilla H2 adyacentes entre sí a lo largo de la dirección del eje X) están dispuestos para ser desplazados unos de otros a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C1e, C2e. Específicamente, la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 se dispone para ser desplazada hacia la primera hendidura de suministro Sin1 con referencia a la posición central Pc1 a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C1e, y al mismo tiempo, la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12 se dispone para ser desplazada hacia la primera hendidura de descarga Sout1 con referencia a la posición central Pc1 descrita anteriormente. De manera similar, la posición central del orificio de boquilla H21 está dispuesta para ser desplazada hacia la segunda hendidura de suministro con referencia a la posición central a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C2e, y al mismo tiempo, la posición central del orificio de boquilla H22 se dispone para ser desplazada hacia la segunda hendidura de descarga con referencia a la posición central a lo largo de la dirección de extensión del canal de expulsión C2e.

De este modo, en la presente realización, resulta lo siguiente en comparación con el Ejemplo 1 comparativo. Es decir, la distancia entre los orificios de boquilla H1 adyacentes entre sí (y la distancia entre los orificios de boquilla H2 adyacentes entre sí) llega a ser más larga en comparación con (Ejemplo 1 comparativo) cuando los orificios de boquilla H1 y H2 se disponen, cada uno, en una fila a lo largo de la dirección del eje X. Por lo tanto, dado que aumenta la distancia entre las gotitas que se inyectan aproximadamente al mismo tiempo y vuelan hacia el medio objetivo de registro (por ejemplo, el papel de registro P), es posible relajar la concentración local de las gotitas que vuelan entre los orificios de boquilla H1, H2 y el medio objetivo de registro. De este modo, en la presente realización, se puede moderar la influencia (la generación de la corriente de aire) sobre cada una de las gotitas que vuelan de este modo y, como resultado, es posible moderar la aparición de las desigualdades de efecto madera en la concentración sobre el medio objetivo de registro descrito anteriormente en comparación con el Ejemplo 1 comparativo.

Además, en la presente realización, la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e (y la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e) se dispone dentro de la placa de actuador 412 en una fila a lo largo de la dirección del eje X. De este modo, en la presente realización, la estructura existente se mantiene en la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e (y en la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e), y como resultado, llega a ser fácil formar los canales de expulsión C1e (y los canales de expulsión C2e).

Además, en la presente realización, en los canales de expulsión C1e1, el área en sección transversal Sfin1 del primer canal de flujo del lado de entrada se hace más pequeña que el área en sección transversal Sfout1 del primer canal de flujo del lado de salida y, al mismo tiempo, en los canales de expulsión C1e2, el área en sección transversal Sfout1 del primer canal de flujo del lado de salida se hace más pequeña que el área en sección transversal Sfin1 del primer canal de flujo del lado de entrada. Además, en la presente realización, incluso en tal caso, las posiciones en ambos extremos a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C1e en el electrodo común Edc se alienan, cada una, unas con otras en la pluralidad de electrodos comunes Edc a lo largo de la dirección del eje X.

En otras palabras, en primer lugar, es posible proporcionar la parte de abertura Ap2 de la máscara M usada cuando, por ejemplo, se forman los electrodos comunes Edc con una forma simple (por ejemplo, una forma rectangular) en comparación con el caso del Ejemplo 2 comparativo descrito anteriormente. En otras palabras, como en el Ejemplo 2 comparativo, llega a ser innecesario disponer las partes de abertura Ap2 de la máscara Mina de una manera en zigzag, y llega a ser posible formar los electrodos comunes Edc en ambos de los canales de expulsión C1e1, C1e2 en un bulto. Por lo tanto, en la presente realización, llega a ser fácil formar los electrodos comunes Edc en comparación con el Ejemplo 2 comparativo.

Además, en la presente realización, en comparación con el caso del Ejemplo 3 comparativo descrito anteriormente, llega a ser posible tomar una longitud más larga (por ejemplo, la longitud de electrodo Le2 de la segunda parte Edc2) a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los electrodos comunes Edc. De este modo, en la presente realización, en comparación con el Ejemplo 3 comparativo, el área de cada uno de los electrodos comunes Edc aumenta y, como resultado, aumenta la eficiencia de voltaje cuando se acciona el chip de cabezal 41.

Además, en la presente realización, a diferencia del Ejemplo 4 comparativo descrito anteriormente, no hay necesidad de extender la longitud de bomba en cada uno de los canales de expulsión C1e, C2e para que sea más larga, y resulta lo siguiente. En otras palabras, en la presente realización, en comparación con el Ejemplo 4 comparativo, dado que el valor del AP descrito anteriormente llega a ser bajo, llega a ser fácil accionar el chip de cabezal 41 con una frecuencia alta.

Por la razón descrita anteriormente, en la presente realización, es posible mejorar la eficiencia del voltaje cuando se acciona el chip de cabezal 41, y al mismo tiempo moderar la aparición de irregularidades con efecto de madera en la concentración sobre el medio objetivo de registro mientras que se facilita formar los canales de expulsión C1e, C2e.

Por lo tanto, en el cabezal de chorro de tinta 4 (el chip de cabezal 41) según la presente realización, llega a ser posible lograr la reducción del consumo de energía y la mejora de la calidad de la imagen de impresión al tiempo que modera el coste de fabricación del chip de cabezal 41. Además En la presente realización, como se describió anteriormente, es posible realizar el accionamiento de alta frecuencia y, al mismo tiempo, también llega a ser posible expulsar la tinta 9 alta en viscosidad (tinta de alta viscosidad).

Además, en la presente realización, dado que las posiciones (las posiciones de partes de extremo Pe1a, Pe1b, Pe2a, Pe2b descritas anteriormente) de ambos extremos en cada una de la primera parte Edc1 y la segunda parte Edc2 del electrodo común Edc están alineadas, cada una, unas con otras en la pluralidad de electrodos comunes Edc a lo largo de la dirección del eje X, resulta lo siguiente. En otras palabras, incluso cuando cada uno de los electrodos comunes Edc tiene la estructura (la estructura de dos niveles) que incluye tal primera parte Edc1 y tal segunda parte Edc2, llega a ser fácil formar los electrodos comunes Edc. Además, dado que la longitud de electrodo Le2 descrita anteriormente en la segunda parte Edc2 llega a ser más corta que la longitud de electrodo Le1 descrita anteriormente en la primera parte Edc1, resulta lo siguiente. Es decir, en comparación con, por ejemplo, cuando la longitud de electrodo Le2 de la segunda parte Edc2 se hace más larga que la longitud de electrodo Le1 de la primera parte Edc, por el contrario, llega a ser difícil que ocurran rebabas cuando se forman los electrodos comunes Edc. Por lo tanto, es posible omitir el proceso de eliminación de tales rebabas para moderar el número de procesos. Por la razón descrita anteriormente, en la realización, llega a ser posible moderar aún más el coste de fabricación del chip de cabezal 41.

Además, en la presente realización, en los canales de expulsión C1e1 de entre los canales de expulsión C1e, el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5 descrita anteriormente se hace más pequeña que el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf6 descrita anteriormente, y al mismo tiempo, en los canales de expulsión C1e2, el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf6 se hace más pequeña que el área en sección transversal de canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5. Se debería señalar que sustancialmente la misma relación de magnitud se cumple también en los canales de expulsión C2e. De este modo, en la presente realización, llega a ser posible tomar la longitud más larga (por ejemplo, la longitud de electrodo Le1 y la longitud de electrodo Le2 descritas anteriormente) a lo largo de la dirección de extensión de los electrodos comunes Edc en comparación con cuando, por ejemplo, las áreas en sección transversal del canal de flujo de posición de superficie de pared Sf5, Sf6 se hacen iguales entre sí. Por lo tanto, el área de cada uno de los electrodos comunes Edc aumenta aún más y la eficiencia de voltaje cuando se acciona el chip de cabezal 41 mejora aún más y, como resultado, llega a ser posible reducir aún más el consumo de energía.

Además, en la presente realización, en la estructura en la que los orificios de boquilla H1 adyacentes entre sí (y los orificios de boquilla H2 adyacentes entre sí) a lo largo de la dirección del eje X se disponen para ser desplazados unos de otros a lo largo de la dirección del eje Y mientras que se mantiene la estructura existente en la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e (y la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e) de la manera que se describió anteriormente, también es posible lograr lo siguiente sustancialmente de la misma manera que en la estructura existente. En otras palabras, es posible hacer uniforme (comunizar) cada una de la primera longitud de bomba Lw1 y la segunda longitud de bomba en todos de los primeros pares de hendiduras Sp1 y en todos de los segundos pares de hendiduras. De este modo, en la presente realización, se puede moderar una variación en las características de expulsión entre los orificios de boquilla H1 adyacentes entre sí (y los orificios de boquilla H2 adyacentes entre sí) y, como resultado, llega a ser posible mejorar aún más la calidad de la imagen de impresión. Además, en la presente realización, resulta lo siguiente en comparación con el caso del Ejemplo 3 comparativo (cuando se disponen las primeras hendiduras de suministro Sin1 y las segundas hendiduras de suministro de una manera en zigzag a lo largo de la dirección del eje X, y se disponen las primeras hendiduras de descarga Sout1 y las segundas hendiduras de descarga de una manera en zigzag a lo largo de la dirección del eje X). Es decir, en primer lugar, en el caso del Ejemplo 3 comparativo, la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e (y la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e) también se dispone de una manera en zigzag a lo largo de la dirección del eje X (véase la FIG. 12). En cambio, en la presente realización, dado que es posible formar (procesar) la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e (y la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e) sin adoptar la disposición en zigzag sustancialmente de la misma manera que la estructura existente (véase la FIG. 5), la capacidad de trabajo del chip de cabezal 41 llega a ser buena (llega a ser posible procesar el chip de cabezal 41 mientras que se mantiene el proceso de fabricación existente). De este modo, en la presente realización, también llega a ser posible realizar para facilitar el proceso de fabricación del chip de cabezal 41.

Además, en la presente realización, dado que las anchuras del canal de flujo (la primera anchura del canal de flujo del lado de entrada Win1 y la segunda anchura del canal de flujo del lado de entrada) en los canales de flujo común del lado de entrada Rin1, Rin2, y las anchuras del canal de flujo (la primera anchura del canal de flujo del lado de salida Wout1 y la segunda anchura del canal de flujo del lado de salida) en los canales de flujo común del lado de salida Rout1, Rout2 se hacen, cada uno, constantes a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) de cada uno de los canales de flujo común, resulta lo siguiente. En otras palabras, con respecto a la estructura de cada uno de los canales de flujo común del lado de entrada Rin1, Rin2 y los canales de flujo común del lado de salida Rout1, Rout2, llega a ser posible mantener la estructura existente.

Además, en la presente realización, dado que un lado a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) en cada uno de los canales ficticios C1d, C2d forma la superficie lateral descrita anteriormente, y al mismo tiempo, el otro lado a lo largo de la dirección de extensión del mismo se abre hasta la parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y de la placa de actuador 412, resulta lo siguiente. Es decir, como se describió anteriormente, en la estructura en la que los orificios de boquilla H1 adyacentes entre sí (y los orificios de boquilla H2 adyacentes entre sí) a lo largo de la dirección del eje X se disponen para ser desplazados unos de otros a lo largo de la dirección del eje Y, llega a ser posible disponer los orificios de boquilla H1, H2 en la placa de boquillas 411 en alta densidad sin cambiar el tamaño total (el tamaño de chip) del chip de cabezal 41. Además, dado que el otro lado descrito anteriormente en cada uno de los canales ficticios C1d, C2d se abre hasta la parte de extremo descrita anteriormente, llega a ser posible formar los electrodos individuales Eda para ser dispuestos individualmente en los canales ficticios C1d, C2d por separado (en el estado de estar aislados eléctricamente) de los electrodos comunes Edc para ser dispuestos en los canales de expulsión C1e, C2e (véase la FIG. 6). Por la razón descrita anteriormente, en la presente realización, llega a ser posible realizar facilitar el proceso de fabricación del chip de cabezal 41 al mismo tiempo que se logra la reducción del tamaño del chip en el chip de cabezal 41.

<2. Ejemplos modificados>

Posteriormente, se describirán algunos ejemplos modificados (Ejemplo 1 modificado y Ejemplo 2 modificado) de la realización descrita anteriormente. Se debería señalar que los mismos constituyentes que los de la realización se denotan mediante los mismos símbolos de referencia, y la descripción de los mismos se omitirá arbitrariamente.

[Ejemplo 1 modificado]

(Configuración general)

La FIG. 14 y la FIG. 15 son cada una un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración en sección transversal (un ejemplo de configuración en sección transversal Y-Z) en un cabezal de chorro de tinta 4a según el Ejemplo 1 modificado. Específicamente, la FIG. 14 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a la FIG. 3 en la realización, y la FIG. 15 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a la FIG. 4 en la realización. Además, la FIG. 16 es un diagrama que muestra esquemáticamente otro ejemplo de configuración en sección transversal (un ejemplo de configuración en sección transversal Z-X) en un chip de cabezal 41a mostrado en la FIG. 14 y la FIG. 15.

Como se muestra en la FIG. 14 y la FIG. 15, el cabezal de chorro de tinta 4a según el Ejemplo 1 modificado corresponde a lo que se dota con el chip de cabezal 41a en lugar del chip de cabezal 41 en el cabezal de chorro de tinta 4 (véanse la FIG. 3 y la FIG. 4) según la realización. Además, el chip de cabezal 41a según el Ejemplo 1 modificado corresponde a lo que se dota además con una placa de alineación 415 descrita a continuación en el chip de cabezal 41, y el resto de la configuración se hace básicamente igual. Se debería señalar que tal cabezal de chorro de tinta 4a corresponde a un ejemplo específico del "cabezal de chorro de líquido" en la presente descripción.

Como se muestra en la FIG. 14 hasta la FIG. 16, la placa de alineación 415 se dispone entre la placa de actuador 412 y la placa de boquillas 411. La placa de alineación 415 tiene una pluralidad de partes de abertura H31, H32 para realizar la alineación de los orificios de boquilla H1, H2 cuando se fabrica el chip de cabezal 41a para los orificios de boquilla H1 (H11, H12), H2 (H21, H22) respectivos. Específicamente, la parte de abertura H31 se dispone para cada uno de los orificios de boquilla H11, H21 y, al mismo tiempo, la parte de abertura H32 se dispone para cada uno de los orificios de boquilla H12, H22 (véase la FIG. 14 hasta la FIG. 16).

Estas partes de abertura H31, H32 comunican respectivamente los orificios de boquilla H11, H12, H21 y H22 con los canales de expulsión C1e1, C1e2, y cada una forma una parte de abertura que tiene una forma aproximadamente rectangular en el plano X-Y. La longitud (la longitud de abertura) en la dirección del eje Y en cada una de las partes de abertura H31, H32 se hace más larga que la longitud en la dirección del eje Y en cada uno de los orificios de boquilla H11, H12, H21 y H22 (véase la FIG. 14 y la FIG. 15). Además, la longitud en la dirección del eje X en cada una de las partes de abertura H31, H32 se hace más larga que la longitud en la dirección del eje X en cada uno de los orificios de boquilla H11, H12, H21 y H22, y la longitud en la dirección del eje X en cada uno de los canales de expulsión C1e, C2e (véase la FIG. 16). En otras palabras, como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 16, se dispone que se tolere una pequeña cantidad de error posicional (un error posicional en el plano X-Y) en los orificios de boquilla H1, H2 debido a tales partes de abertura H31, H32 para evitar por ello tal error posicional. Dado que se proporciona tal placa de alineación 415, llega a ser fácil lograr la alineación entre la placa de actuador 412 y la placa de boquillas 411 cuando se fabrica el chip de cabezal 41a.

Se debería señalar que tales partes de abertura H31, H32 corresponden cada una a un ejemplo específico de un "tercer orificio pasante" en la presente descripción.

Aquí, en el chip de cabezal 41a según el Ejemplo 1 modificado, se dispone que las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 descritas a continuación se formen para incluir las partes de abertura H31, H32 en tal placa de alineación 415, respectivamente.

La parte de canal de flujo de expansión 431 se forma en las inmediaciones del orificio de boquilla H11, H21, y forma un canal de flujo para expandir el área en sección transversal (un área en sección transversal de canal de flujo Sf3 alrededor del orificio de boquilla) del canal de flujo de la tinta 9 en las inmediaciones del orificio de boquilla H11, H21 aunque se describe más adelante en detalle (véase, por ejemplo, la FIG. 14). De manera similar, la parte de canal de flujo de expansión 432 se forma en las inmediaciones del orificio de boquilla H12, H22, y forma un canal de flujo para expandir el área en sección transversal (el área en sección transversal de canal de flujo Sf4 alrededor del orificio de boquilla) del canal de flujo de la tinta 9 en las inmediaciones del orificio de boquilla H12, H22 aunque se describe más adelante en detalle (véase, por ejemplo, la FIG. 15).

Se debería señalar que tal parte de canal de flujo de expansión 431 corresponde a un ejemplo específico de una "primera parte de canal de flujo de expansión" en la presente descripción. De manera similar, la parte de canal de flujo de expansión 432 corresponde a un ejemplo específico de una "segunda parte de canal de flujo de expansión" en la presente descripción. Además, el área en sección transversal de canal de flujo Sf3 alrededor del orificio de boquilla descrita anteriormente corresponde a un ejemplo específico de una "tercera área en sección transversal" en la presente descripción. De manera similar, el área en sección transversal de canal de flujo Sf4 alrededor del orificio de boquilla descrita anteriormente corresponde a un ejemplo específico de una "cuarta área en sección transversal" en la presente descripción.

(Configuración detallada de las partes de canal de flujo de expansión 431, 432)

Luego, la configuración detallada de las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 descritas anteriormente se describirá con referencia a las FIGS. 17(A) y 17(B) y las FIGS. 18(A) y 18(B) además de la FIG. 14 y la FIG. 15. Las FIGS. 17(A) y 17(B) y las FIGS. 18(A) y 18(B) son, cada una, una vista en sección transversal (una vista en sección transversal Y-Z) que muestra esquemáticamente un ejemplo de una relación posicional entre los orificios de boquilla H1, H2 y la parte de canal de flujo de expansión relacionada con el Ejemplo 1 modificado. etc. Específicamente, la FIG. 17(A) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal en las inmediaciones de una parte denotada mediante el símbolo VII en la FIG. 14 de una manera ampliada, y la FIG. 17(B) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal en un cabezal de chorro de tinta 504 (un chip de cabezal 500) según el Ejemplo 5 comparativo descrito más adelante en comparación con la FIG. 17(A). Además, la FIG. 18(A) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal en las inmediaciones de una parte denotada mediante el símbolo VIII en la FIG. 15 de una manera ampliada, y la FIG. 18(B) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal en un cabezal de chorro de tinta 604 (un chip de cabezal 600) según el Ejemplo 6 comparativo descrito más adelante en comparación con la FIG. 18(A).

En primer lugar, en el chip de cabezal 41a según el Ejemplo 1 modificado, ambas partes de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en estas partes de canal de flujo de expansión 431, 432 (las partes de abertura H31, H32) se sitúan hacia el lado interior (de una denominada cámara de bomba) de ambas partes de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de pared W1 (o la parte de pared W2) (véanse la FIG. 14 y la FIG. 15).

Específicamente, como se muestra en la FIG. 14, que define la parte de extremo de la parte de pared W1 cerca de la primera hendidura de suministro Sin1 como posición de referencia, la parte de extremo de la parte de canal de flujo de expansión 431 cerca de la primera hendidura de suministro Sin1 está dispuesta hacia la primera hendidura de descarga Sout1 desde la posición de referencia. Además, definiendo la parte de extremo de la parte de pared W1 cerca de la primera hendidura de descarga Sout1 como posición de referencia, la parte de extremo de la parte de canal de flujo de expansión 431 cerca de la primera hendidura de descarga Sout1 también se dispone hacia la primera hendidura de suministro Sin1 desde la posición de referencia. De manera similar, definiendo la parte de extremo de la parte de pared W2 que está cerca de la segunda hendidura de suministro como posición de referencia, la parte de extremo de la parte de canal de flujo de expansión 431 cerca de la segunda hendidura de suministro se dispone hacia la segunda hendidura de descarga descrita anteriormente desde la posición de referencia. Además, definiendo la parte de extremo de la parte de pared W2 que está cerca de la segunda hendidura de descarga como posición de referencia, la parte de extremo de la parte de canal de flujo de expansión 431 cerca de la segunda hendidura de descarga también se dispone hacia la segunda hendidura de suministro desde la posición de referencia.

En cambio, como se muestra en la FIG. 15, definiendo la parte de extremo cerca de la primera hendidura de descarga Sout1 en la parte de pared W1 como posición de referencia, la parte de extremo cerca de la primera hendidura de descarga Sout1 en la parte de canal de flujo de expansión 432 se dispone para ser desplazada hacia la primera hendidura de suministro Sin1 desde la posición de referencia. Además, definiendo la parte de extremo cerca de la primera hendidura de suministro Sin1 en la parte de pared W1 como posición de referencia, la parte de extremo cerca de la primera hendidura de suministro Sin1 en la parte de canal de flujo de expansión 432 también se dispone para ser desplazada hacia la primera hendidura de descarga Sout1 desde la posición de referencia. De manera similar, definiendo la parte de extremo cerca de la segunda hendidura de descarga en la parte de pared W2 como posición de referencia, la parte de extremo cerca de la segunda hendidura de descarga en la parte de canal de flujo de expansión 432 se dispone para ser desplazada hacia la segunda hendidura de suministro desde la posición de referencia. Además, definiendo la parte de extremo cerca de la segunda hendidura de suministro en la parte de pared W2 como posición de referencia, la parte de extremo cerca de la segunda hendidura de suministro en la parte

de canal de flujo de expansión 432 también se dispone para ser desplazada hacia la segunda hendidura de descarga desde la posición de referencia.

Además, como se muestra en la FIG. 17(A), en el chip de cabezal 41a según el Ejemplo 1 modificado, una posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431 se desplaza hacia la primera hendidura de suministro Sin1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11. De manera similar, en el chip de cabezal 41a, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431 se desplaza hacia la segunda hendidura de suministro a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central del orificio de boquilla H21.

Se debería señalar que, en cambio, en el chip de cabezal 500 según el Ejemplo 5 comparativo mostrado en la FIG. 17(B), una posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en una parte de canal de flujo de expansión 501 se desplaza en la dirección opuesta hacia la primera hendidura de descarga Sout1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11. De manera similar, en el chip de cabezal 500 según el Ejemplo 5 comparativo, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 501 se desplaza en la dirección opuesta hacia la segunda hendidura de descarga a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central del orificio de boquilla H21.

En cambio, como se muestra en la FIG. 18(A), en el chip de cabezal 41a según el Ejemplo 1 modificado, una posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432 se desplaza hacia la primera hendidura de descarga Sout1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12. De manera similar, en el chip de cabezal 41a, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432 se desplaza hacia la segunda hendidura de descarga a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central del orificio de boquilla H22.

Se debería señalar que, en cambio, en el chip de cabezal 600 según el Ejemplo 6 comparativo mostrado en la FIG. 18(B), una posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en una parte de canal de flujo de expansión 602 se desplaza en la dirección opuesta hacia la primera hendidura de suministro Sin1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12. De manera similar, en el chip de cabezal 600 según el Ejemplo 6 comparativo, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 602 se desplaza en la dirección opuesta hacia la segunda hendidura de suministro a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central del orificio de boquilla H22.

(Funciones/ventajas)

También en el chorro de tinta 4a (el chip de cabezal 41a) según el Ejemplo 1 modificado que tiene tal configuración, es posible obtener básicamente las mismas ventajas debido sustancialmente a la misma función que la del cabezal de chorro de tinta 4 (el chip de cabezal 41) según la realización.

Además, en particular en el Ejemplo 1 modificado, tales partes de canal de flujo de expansión 431, 432 descritas anteriormente se proporcionan en el chip de cabezal 41a. Específicamente, la parte de canal de flujo de expansión 431 para expandir el área en sección transversal (el área en sección transversal de canal de flujo Sf3 alrededor del orificio de boquilla) del canal de flujo de la tinta 9 en las inmediaciones del orificio de boquilla H11, H21 se forma en las inmediaciones del orificio de boquilla H11, H21 (véase la FIG. 14). Además, la parte de canal de flujo de expansión 432 para expandir el área en sección transversal (el área en sección transversal de canal de flujo Sf4 alrededor del orificio de boquilla) del canal de flujo de la tinta 9 en las inmediaciones del orificio de boquilla H12, H22 se forma en las inmediaciones del orificio de boquilla H12, H22 (véase la FIG. 15).

Además, en el Ejemplo 1 modificado, como se describió anteriormente, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431 se desplaza hacia la primera hendidura de suministro Sin1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 (véase la FIG. 17(A)). De manera similar, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431 se desplaza hacia la segunda hendidura de suministro a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central del orificio de boquilla H21. Además, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432 se desplaza hacia la primera hendidura de descarga Sout1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12 (véase la FIG. 18(A)). De manera similar, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432 se desplaza hacia la segunda hendidura de descarga a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central del orificio de boquilla H22.

En el Ejemplo 1 modificado, dado que se forman las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 que tienen tales posiciones de disposición, resulta lo siguiente en comparación con la realización descrita anteriormente (la configuración sin la placa de alineación 415 que tiene las partes de canal de flujo de expansión 431, 432; véanse la FIG. 3 y la FIG. 4).

Es decir, en el Ejemplo 1 modificado, la diferencia en el área en sección transversal Sfin1 del primer canal de flujo del lado de entrada entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 disminuye, y la pérdida de presión desde el lado de entrada de la tinta 9 hacia los orificios de boquilla H11, H12 también disminuye en

comparación con la realización. Como resultado, en el Ejemplo 1 modificado, en comparación con la realización, la diferencia de presión en el estado estacionario en las inmediaciones del orificio de boquilla H11, H12 entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 también disminuye y, de este modo, aumenta el margen de valor de cabezal en la totalidad del chip de cabezal 41a. Por lo tanto, como resultado, se mejoran las características de inyección de la tinta 9 en el cabezal de chorro de tinta 4. Se debería señalar que tal acción también ocurre entre los canales de expulsión C2e comunicados con los respectivos orificios de boquilla H21 y los canales de expulsión C2e comunicados con los respectivos orificios de boquilla H22 sustancialmente de la misma manera.

Por cierto, cuando la diferencia de presión descrita anteriormente aumenta, específicamente, existe la posibilidad de que las características de inyección de la tinta 9 se deterioren, por ejemplo, de la siguiente manera. Es decir, por ejemplo, a pesar de que se logra la presión suficiente para formar el menisco apropiado en uno de los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2, existe la posibilidad de que la presión en las inmediaciones del orificio de boquilla H11 o del orificio de boquilla H12 llegue a ser excesivamente alta para romper el menisco y, de este modo, la tinta 9 se filtra en el otro del mismo. Además, por el contrario, existe la posibilidad de que tal presión llegue a ser excesivamente baja para romper el menisco y, de este modo, se mezcle una burbuja en el canal de expulsión C1e1 o en el canal de expulsión C1e2 y, como resultado, ocurra un fallo de expulsión de la tinta 9.

Se debería señalar que la degradación en las características de expulsión de la tinta 9 debido a tal diferencia de presión puede ocurrir sustancialmente de la misma manera entre los canales de expulsión C2e comunicados con los respectivos orificios de boquilla H21 y los canales de expulsión C2e comunicados con los respectivos orificios de boquilla H22.

Por cierto, en cambio, en el caso del Ejemplo 5 comparativo y el Ejemplo 6 comparativo descritos anteriormente (véanse la FIG. 17(B) y la FIG. 18(B)), dado que las posiciones de disposición de las partes de canal de flujo de expansión 501, 602 son diferentes de las posiciones de disposición en el Ejemplo 1 modificado descrito anteriormente, resulta lo siguiente. Es decir, en el Ejemplo 5 comparativo, como se describió anteriormente, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 501 se desplaza en la dirección opuesta hacia la primera hendidura de descarga Sout1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 (véase la FIG. 17(B)). Además, en el Ejemplo 6 comparativo, por ejemplo, como se describió anteriormente, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 602 se desplaza en la dirección opuesta hacia la primera hendidura de suministro Sin1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12 (véase la FIG. 18(B)). Por lo tanto, en el Ejemplo 5 comparativo y en el Ejemplo 6 comparativo, por ejemplo, la diferencia de presión en el estado estacionario en las inmediaciones del orificio de boquilla H11, H12 entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 llega a ser incluso mayor, y el margen de valor de cabezal descrito anteriormente disminuye aún más. Por lo tanto, existe la posibilidad de que las características de expulsión de la tinta 9 se degraden aún más.

Además, en el Ejemplo 1 modificado, dado que las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 están configuradas para incluir respectivamente las partes de abertura H31, H32 (las partes de abertura que permiten la alineación de cada uno de los orificios de boquilla H1, H2) en la placa de alineación 415, resulta lo siguiente. Es decir, es posible formar de manera fácil y precisa las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 usando las partes de abertura H31, H32 existentes en la placa de alineación 415, respectivamente. Por lo tanto, llega a ser posible mejorar aún más las características de expulsión de la tinta 9 para mejorar por ello aún más la calidad de la imagen de impresión mientras que se modera aún más el coste de fabricación del chip de cabezal 41a.

Además, en el Ejemplo 1 modificado, dado que ambas partes de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 (las partes de abertura H31, H32) están situadas en el lado interior (en la cámara de bomba) de ambas partes de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de pared W1 (o la parte de pared W2) como se describió anteriormente (véanse la FIG. 14 y la FIG. 15), resulta lo siguiente. Es decir, la desigualdad en la característica de presión disminuye, por ejemplo, en el interior de los canales de expulsión C1e1, C1e2 y, de este modo, las características de expulsión de la tinta 9 se mejoran aún más y, como resultado, llega a ser posible mejorar aún más la calidad de la imagen de impresión.

[Ejemplo 2 modificado]
(Configuración)

Las FIGS. 19(A) hasta 19(C) y las FIGS. 20(A) hasta 20(C) son cada una de ellas una vista en sección transversal (una vista en sección transversal Y-Z) que muestra esquemáticamente un ejemplo de una relación posicional entre los orificios de boquilla H1, H2 y la parte de canal de flujo de expansión relacionada con el Ejemplo 2 modificado, etc. Específicamente, la FIG. 19(A) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal de una parte de canal de flujo de expansión 431b, etc., en un cabezal de chorro de tinta 4b (un chip de cabezal 41b) según el Ejemplo 2 modificado. La FIG. 19(B) y la FIG. 19(C) son diagramas que muestran las configuraciones en sección transversal (las configuraciones en sección transversal mostradas en la FIG. 17(A) y la FIG. 17(B) descritas anteriormente) en la parte de canal de flujo de expansión 431, etc., en el Ejemplo 1 modificado descrito

anteriormente y la parte de canal de flujo de expansión 501, etc., en el Ejemplo 5 comparativo, respectivamente, en contraste una con otra. Además, la FIG. 20(A) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal de una parte de canal de flujo de expansión 432b, etc., en el cabezal de chorro de tinta 4b (el chip de cabezal 41b) según el Ejemplo 2 modificado. La FIG. 20(B) y FIG. 20(C) son diagramas que muestran las configuraciones en sección transversal (las configuraciones en sección transversal mostradas en la FIG. 18(A) y la FIG. 18(B) descritas anteriormente) en la parte de canal de flujo de expansión 432, etc., en el Ejemplo 1 modificado descrito anteriormente y la parte de canal de flujo de expansión 602, etc., en el Ejemplo 6 comparativo, respectivamente, en contraste una con otra.

Como se muestra en la FIG. 19(A) y FIG. 20(A), el cabezal de chorro de tinta 4b según el Ejemplo 2 modificado corresponde a lo que se dota con el chip de cabezal 41b en lugar del chip de cabezal 41a en el cabezal de chorro de tinta 4a según el Ejemplo 1 modificado. Se debería señalar que tal cabezal de chorro de tinta 4b corresponde a un ejemplo específico del "cabezal de chorro de líquido" de la presente descripción.

En el chip de cabezal 41b, las partes de canal de flujo de expansión 431b, 432b descritas a continuación se forman en lugar de las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 en el chip de cabezal 41a, respectivamente (véanse la FIG. 19(A) y la FIG. 20(A)).

Se debería señalar que tal parte de canal de flujo de expansión 431b corresponde a un ejemplo específico de la "primera parte de canal de flujo de expansión" en la presente descripción. De manera similar, la parte de canal de flujo de expansión 432b corresponde a un ejemplo específico de la "segunda parte de canal de flujo de expansión" en la presente descripción.

Como se muestra en la FIG. 19 (A), la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431b coincide con la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11. De manera similar, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431b coincide con la posición central del orificio de boquilla H21.

Además, como se muestra en la FIG. 20(A), la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432b coincide con la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12. De manera similar, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432b coincide con la posición central del orificio de boquilla H22.

(Funciones/ventajas)

También en el cabezal de chorro de tinta 4b (el chip de cabezal 41b) según el Ejemplo 2 modificado que tiene tal configuración, es posible obtener básicamente las mismas ventajas debido sustancialmente a la misma función que la del cabezal de chorro de tinta 4a (el chip de cabezal 41a) según el Ejemplo 1 modificado.

Específicamente, en el Ejemplo 2 modificado, a diferencia del Ejemplo 1 modificado, como se describió anteriormente, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431b coincide con cada una de la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 y la posición central del orificio de boquilla H21. De manera similar, como se describió anteriormente, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432b coincide con cada una de la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12 y la posición central del orificio de boquilla H22. También en el Ejemplo 2 modificado descrito anteriormente, debido sustancialmente a la misma función que en el Ejemplo 1 modificado descrito anteriormente, el margen de valor de cabezal en la totalidad del chip de cabezal 41b aumenta y, como resultado, se mejoran las características de expulsión de la tinta 9 en el cabezal de chorro de tinta 4b. Por lo tanto, también en el Ejemplo 2 modificado, de manera similar al Ejemplo 1 modificado, llega a ser posible mejorar la calidad de la imagen de impresión al tiempo que se modera el coste de fabricación del chip de cabezal 41b.

<3. Otros ejemplos modificados>

La presente descripción se describió anteriormente citando la realización y los ejemplos modificados, pero la presente descripción no se limita a la realización, etc. La invención se define por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, en la realización, etc. descrita anteriormente, la descripción se presenta citando específicamente los ejemplos de configuración (las formas, las disposiciones, el número, etc.) de cada uno de los miembros en la impresora y el cabezal de chorro de tinta, pero los descritos en la realización anterior, etc. no son limitaciones, y es posible adoptar otras formas, disposiciones, números, etc. Además, los valores o los rangos, la relación de magnitud, etc., de una variedad de parámetros descritos en la realización anterior, etc., no se limitan a los descritos en la realización anterior, etc., sino que también pueden ser otros valores o rangos, otras relaciones de magnitud, etc.

Específicamente, por ejemplo, en la realización, etc. descrita anteriormente, la descripción se presenta citando el cabezal de chorro de tinta 4 del tipo de dos filas (que tiene las dos matrices de boquillas An1, An2), pero el ejemplo no es una limitación. Específicamente, por ejemplo, también es posible adoptar un cabezal de chorro de tinta de tipo

de una sola fila (que tiene una única matriz de boquillas), o un cabezal de chorro de tinta de tipo de múltiples filas (que tiene tres o más matrices de boquillas) con tres o más filas (por ejemplo, tres filas o cuatro filas).

Además, aunque en la realización, etc. descrita anteriormente, se describe específicamente el ejemplo (el ejemplo de la disposición en zigzag) de la disposición desplazada de los orificios de boquilla H1 (H11, H12), H2 (H21, H22), el ejemplo de configuración de una variedad de placas (la placa de boquilla, la placa de actuador, la placa de cubierta y la placa de alineación), etc., estos ejemplos no son una limitación. Específicamente, se pueden adoptar otros ejemplos de configuración como la disposición desplazada de los orificios de boquilla y la configuración de una variedad de placas.

Además, en la realización, etc. descrita anteriormente, la descripción se presenta citando cuándo los canales de expulsión (los surcos de expulsión) y los canales ficticios (los surcos no de expulsión) se extienden cada uno a lo largo de la dirección del eje Y (una dirección perpendicular a la dirección en la que los canales se disponen uno al lado de otro) en las placas de actuador como ejemplo, pero este ejemplo no es una limitación. Específicamente, también es posible disponer que, por ejemplo, los canales de expulsión y los canales ficticios se extiendan a lo largo de una dirección oblicua (una dirección que forma un ángulo con cada una de la dirección del eje X y la dirección del eje Y) en la placa de actuador.

Además, en la realización, etc. descrita anteriormente, la forma (la estructura de dos niveles que incluye la primera parte Edc1 y la segunda parte Edc2 descritas anteriormente) del electrodo común Edc se describe específicamente, pero la forma del electrodo común Edc es no se limita a este ejemplo. Además, en la realización, etc. descrita anteriormente, la descripción se presenta citando cuándo la longitud de electrodo Le2 de la segunda parte Edc2 se hace más corta que la longitud de electrodo Le1 de la primera parte Edc1 ($Le2 < Le1$) como ejemplo, pero este ejemplo no es una limitación. Específicamente, es posible disponer que, por ejemplo, las longitudes de electrodo Le1, Le2 se hagan iguales entre sí ($Le1 = Le2$), o, por el contrario, la longitud de electrodo Le1 se haga más corta que la longitud de electrodo Le2 ($Le1 < Le2$) en algunos casos.

Además, por ejemplo, la forma en sección transversal de cada uno de los orificios de boquilla H1, H2 no se limita a la forma circular como se describe en la realización anterior, etc., sino que también puede ser, por ejemplo, una forma elíptica, forma poligonal tal como una forma triangular o una forma de estrella. Además, la forma en sección transversal de cada uno de los canales de expulsión C1e, C2e y los canales ficticios C1d, C2d se describe citando cuándo se están formando por trabajo de corte por la prensa de preformar para tener por ello la superficie lateral con forma parecida a un arco (una superficie curva) en la realización, etc. descrita anteriormente como ejemplo, pero este ejemplo no es una limitación. Específicamente, por ejemplo, es posible disponer que la forma en sección transversal de cada uno de los canales de expulsión C1e, C2e y los canales ficticios C1d, C2d llega a ser una variedad de formas de superficies laterales distintas de la forma parecida a un arco formando los canales usando otro método de procesamiento (por ejemplo, grabado o procesamiento por decapado) distinto de tal trabajo de corte con una prensa de preformar.

Además, en el Ejemplo 1 modificado y el Ejemplo 2 modificado descritos anteriormente, la descripción se presenta citando cuándo todas las partes de canal de flujo de expansión 431, 432, 431b y 432b están configuradas para incluir las partes de abertura H31, H32 en la placa de alineación. 415 como ejemplo, pero este ejemplo no es una limitación. Específicamente, también es posible disponer que tales partes de canal de flujo de expansión 431, 432, 431b y 432b se proporcionen, por ejemplo, a la placa de boquillas 411 o la placa de actuador 412.

Además, en la realización, etc. descrita anteriormente, la descripción se presenta citando el cabezal de chorro de tinta de tipo circulación para usar la tinta 9 mientras que se circula la tinta 9 entre el depósito de tinta y el cabezal de chorro de tinta, como ejemplo, pero el ejemplo no es una limitación. Específicamente, en algunos casos, por ejemplo, también es posible aplicar la presente descripción a un cabezal de chorro de tinta de tipo sin circulación usando la tinta 9 sin circular la tinta 9.

Además, como la estructura del cabezal de chorro de tinta, es posible aplicar aquellos de una variedad de tipos. En otras palabras, por ejemplo, en la realización, etc. descrita anteriormente, la descripción se presenta citando como ejemplo un denominado cabezal de chorro de tinta de tipo de disparo lateral para expulsar la tinta 9 desde una parte central en la dirección de extensión de cada uno de los canales de expulsión en la placa de actuador. Se debería señalar que este ejemplo no es una limitación, sino que es posible aplicar la presente descripción a un cabezal de chorro de tinta de otro tipo.

Además, el tipo de impresora no se limita al tipo descrito en la realización, etc. descrita anteriormente, y es posible aplicar una variedad de tipos tales como un tipo de MEMS (Sistemas Micro Electromecánicos).

Además, la serie de procesos descritos en la realización anterior, etc. se pueden disponer para ser realizados por hardware (un circuito), o también se pueden disponer para ser realizados por software (un programa). Cuando se dispone que la serie de procesos se realicen por el software, el software está constituido por un grupo de programas para hacer el ordenador realice las funciones. Los programas se pueden incorporar por adelantado en el ordenador descrito anteriormente y luego se usan, o también se pueden instalar en el ordenador descrito anteriormente desde una red o un medio de registro y luego se usan.

5 Además, en la realización anterior, etc., la descripción se presenta citando la impresora 1 (la impresora de chorro de tinta) como ejemplo específico del "dispositivo de registro por chorro de líquido" en la presente descripción, pero este ejemplo no es una limitación, y también es posible aplicar la presente descripción a otros dispositivos distintos de la impresora de chorro de tinta. En otras palabras, también es posible disponer que el "cabezal de chorro de líquido" (el cabezal de chorro de tinta) de la presente descripción se aplique a otros dispositivos distintos de la impresora de chorro de tinta. Específicamente, también es posible disponer que el "cabezal de chorro de líquido" de la presente descripción se aplique a un dispositivo tal como un facsímil o una impresora bajo demanda.

Se debería señalar que las ventajas descritas en la especificación son solamente ilustrativas pero no son una limitación, y también se pueden proporcionar otras ventajas.

10

REIVINDICACIONES

1. Un chip de cabezal (41) configurado para inyectar un líquido (9) que comprende:

5 una placa de actuador (412) que tiene una pluralidad de surcos de expulsión (C1e) dispuestos unos al lado de otros a lo largo de una dirección (X) predeterminada, y una pluralidad de electrodos (Edc) que se proporcionan individualmente en las respectivas paredes laterales (Wd) de la pluralidad de surcos de expulsión (C1e), y se extienden a lo largo de una dirección de extensión (Y) de los surcos de expulsión (C1e);

una placa de boquillas (411) que tiene una pluralidad de orificios de boquilla (H1) comunicados individualmente con la pluralidad de surcos de expulsión (C1e); y

10 una placa de cubierta (413) que tiene una parte de pared (W1) configurada para cubrir los surcos de expulsión (C1e), un primer orificio pasante (Sin1) que está formado en un lado de la parte de pared (W1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de los surcos de expulsión (C1e), y configurado para hacer que el líquido (9) entre en los surcos de expulsión (C1e), y un segundo orificio pasante (Sout1) que está formado en el otro lado de la parte de pared (W1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de los surcos de expulsión (C1e), y configurado para hacer que el líquido (9) salga desde el interior de los surcos de expulsión (C1e), en donde

15 la pluralidad de orificios de boquilla (H1) incluye

una pluralidad de primeros orificios de boquilla (H11) dispuestos para ser desplazados hacia el primer orificio pasante (Sin1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de un primer grupo de surcos de expulsión (C1e) con referencia a una posición central (Pc1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) del primer grupo de surcos de expulsión (C1e), y

20 una pluralidad de segundos orificios de boquilla (H12) dispuestos para ser desplazados hacia el segundo orificio pasante (Sout1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de un segundo grupo de surcos de expulsión (C1e) con referencia a una posición central (Pc1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) del segundo grupo de surcos de expulsión (C1e);

caracterizado por que

25 en un primer surco de expulsión (C1e1) del primer grupo de surcos de expulsión, como el surco de expulsión se comunica con un primer orificio de boquilla (H11) de la pluralidad de primeros orificios de boquilla, una primera área en sección transversal como un área en sección transversal (Sfin1) de un canal de flujo del líquido en una parte comunicada con el primer orificio pasante es menor que una segunda área en sección transversal (Sfout1) como área en sección transversal de un canal de flujo del líquido en una parte comunicada con el segundo orificio pasante,

30 en un segundo surco de expulsión (C1e2) del segundo grupo de surcos de expulsión, como el surco de expulsión se comunica con un segundo orificio de boquilla de la pluralidad de segundos orificios de boquilla, la segunda área en sección transversal (Sfout1) es más pequeña que la primera área en sección transversal (Sfin1), y

35 las posiciones de ambos extremos (Pe) de un electrodo (Edc) de la pluralidad de electrodos a lo largo de la dirección de extensión de los surcos de expulsión (C1e) están alineadas, cada una, en la pluralidad de electrodos a lo largo de la dirección predeterminada.

2. El chip de cabezal según la reivindicación 1, en donde

el electrodo incluye

una primera parte (Edc1) proporcionada a la pared lateral más cerca de la placa de boquillas (411) en el surco de expulsión, y

40 una segunda parte (Edc2) proporcionada en la pared lateral más cerca de la placa de cubierta (413) en el surco de expulsión,

una longitud (Le2) de la segunda parte (Edc2) a lo largo de la dirección de extensión del surco de expulsión se hace más corta que una longitud (Le1) de la primera parte (Edc1) a lo largo de la dirección de extensión del surco de expulsión, y

45 las posiciones (Pe1a, Pe2a, Pe1b, Pe2b) de ambos extremos de cada una de la primera parte y de la segunda parte a lo largo de la dirección de extensión de los surcos de expulsión están alineadas cada una en la pluralidad de electrodos a lo largo de la dirección predeterminada.

3. El chip de cabezal según la reivindicación 1 o 2, en donde

- una primera parte de canal de flujo de expansión (431) configurada para aumentar una tercera área en sección transversal (Sf3) a medida que un área en sección transversal de un canal de flujo del líquido en las inmediaciones de la primera boquilla (H11) se forma en las inmediaciones del primer orificio de boquilla,
- 5 una segunda parte de canal de flujo de expansión (432) configurada para aumentar una cuarta área en sección transversal (Sf4) a medida que un área en sección transversal de un canal de flujo del líquido en las inmediaciones de la segunda boquilla (H12) se forma en las inmediaciones del segundo orificio de boquilla,
- 10 una posición central (Ph31) a lo largo de la dirección de extensión del surco de expulsión en la primera parte de canal de flujo de expansión (431) coincide con una primera posición central (Pn11) como posición central del primer orificio de boquilla, o se desplaza hacia el primer orificio pasante (Sin1) a lo largo de la dirección de extensión del surco de expulsión desde la primera posición central, y
- una posición central (Ph32) a lo largo de la dirección de extensión del surco de expulsión en la segunda parte de canal de flujo de expansión (432) coincide con una segunda posición central (Pn12) como posición central del segundo orificio de boquilla, o se desplaza hacia el segundo orificio pasante (Sout1) a lo largo de la dirección de extensión del surco de expulsión desde la segunda posición central.
- 15 4. El chip de cabezal según la reivindicación 3, que comprende además una placa de alineación (415) que está dispuesta entre la placa de actuador (412) y la placa de boquillas (411), y tiene un tercer orificio pasante (H31, H32) para alinear el orificio de boquilla respectivo con cada uno de los orificios de boquilla, en donde
- la primera parte de canal de flujo de expansión (431) y la segunda parte de canal de flujo de expansión (432) están configuradas cada una para incluir el tercer orificio pasante en la placa de alineación.
- 20 5. El chip de cabezal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde
- en el interior del primer surco de expulsión (C1e1), una quinta área en sección transversal (Sf5) como un área en sección transversal de un canal de flujo del líquido en una posición correspondiente a una superficie de pared en el primer orificio pasante (H11) de la parte de pared se hace más pequeña que una sexta área en sección transversal (Sf6) como área en sección transversal de un canal de flujo del líquido en una posición correspondiente a una
- 25 superficie de pared en el segundo orificio pasante (H12) de la parte de pared, y
- en el interior del segundo surco de expulsión (C1e2), la sexta área en sección transversal (Sf6) se hace más pequeña que la quinta área en sección transversal (Sf5).
6. Un cabezal de chorro de líquido (4) que comprende el chip de cabezal (41) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 30 7. Un dispositivo de registro por chorro de líquido (1) que comprende el cabezal de chorro de líquido (4) según la reivindicación 6.

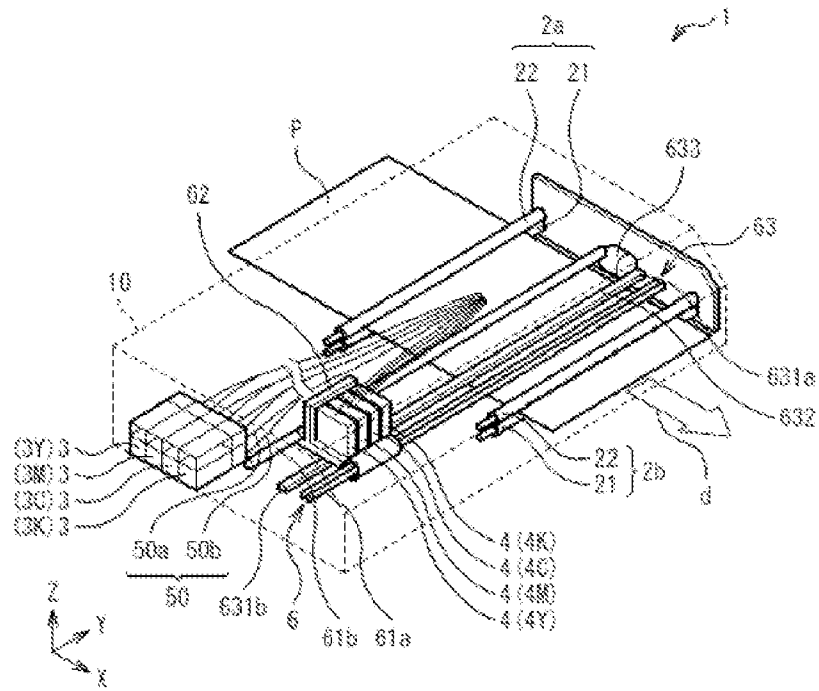


FIG. 1

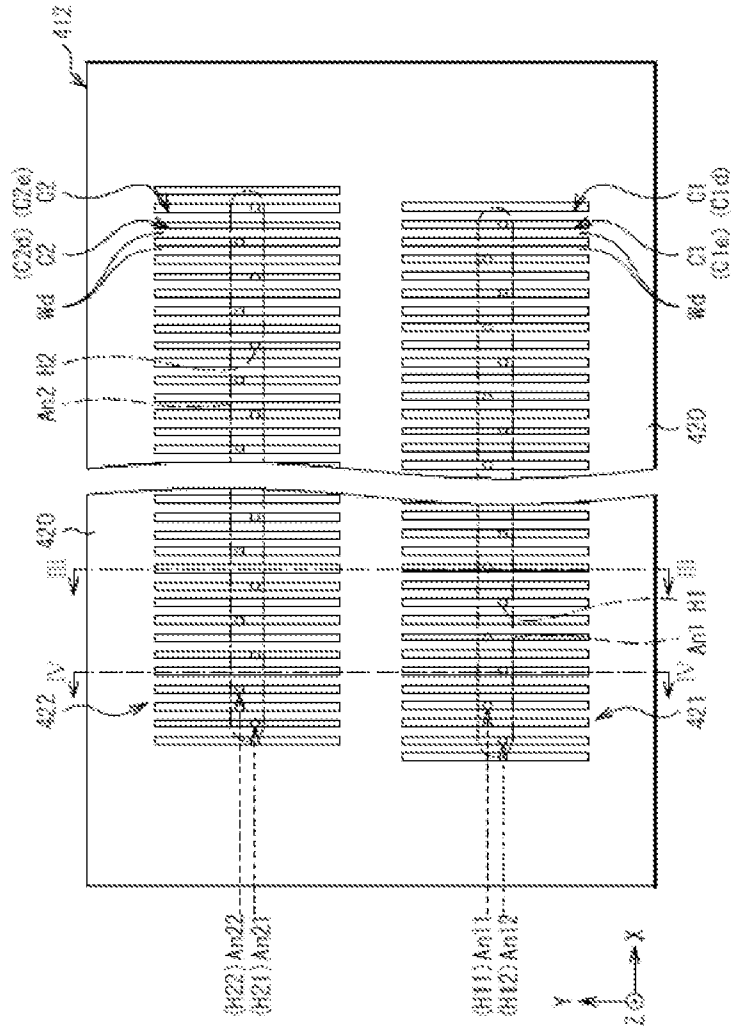
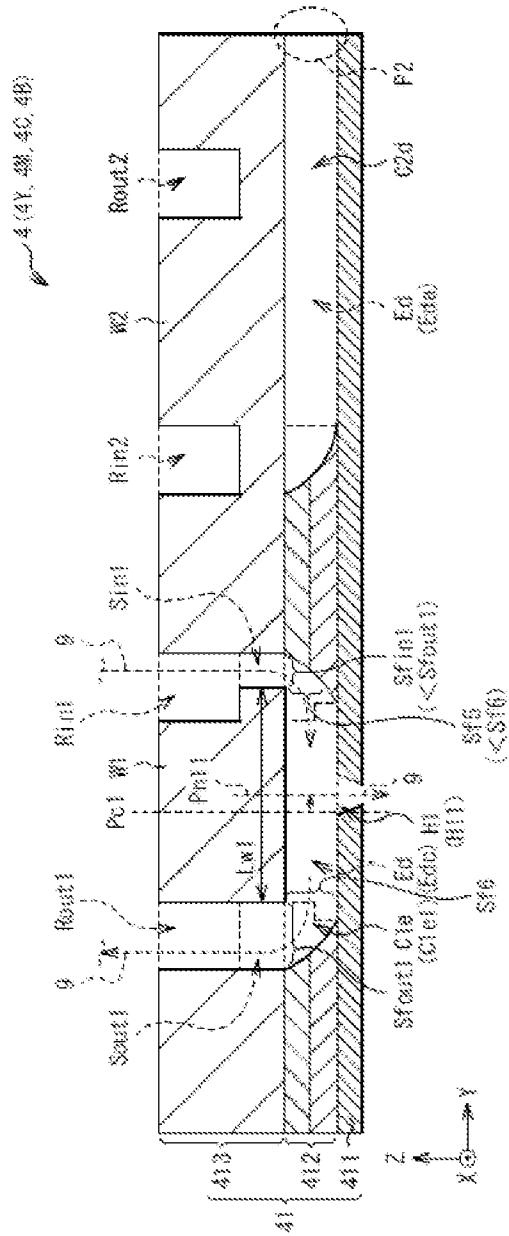


FIG. 2



E. G. 3

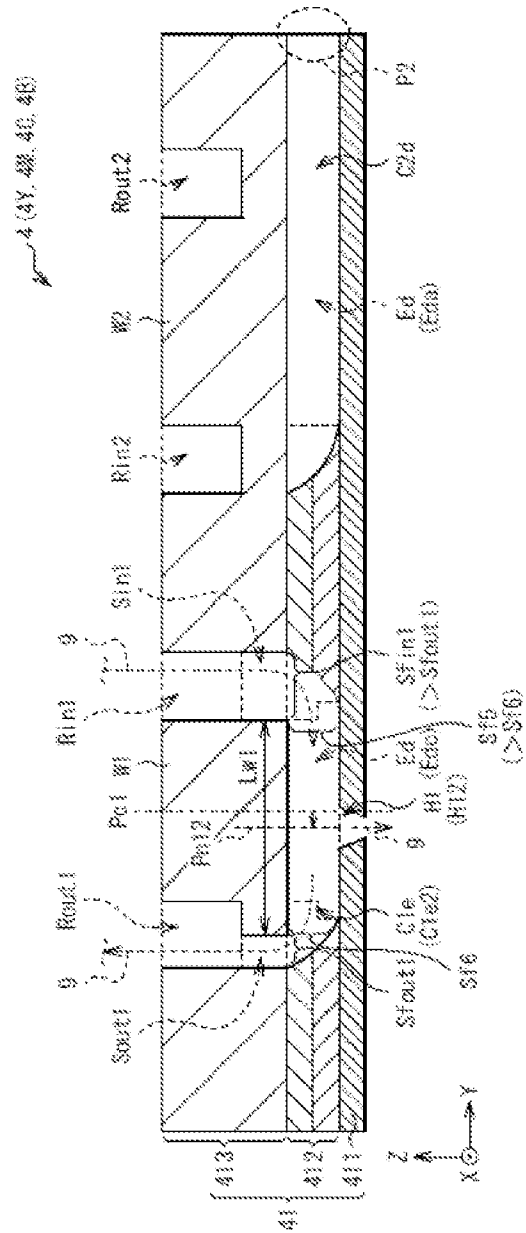


FIG. 4

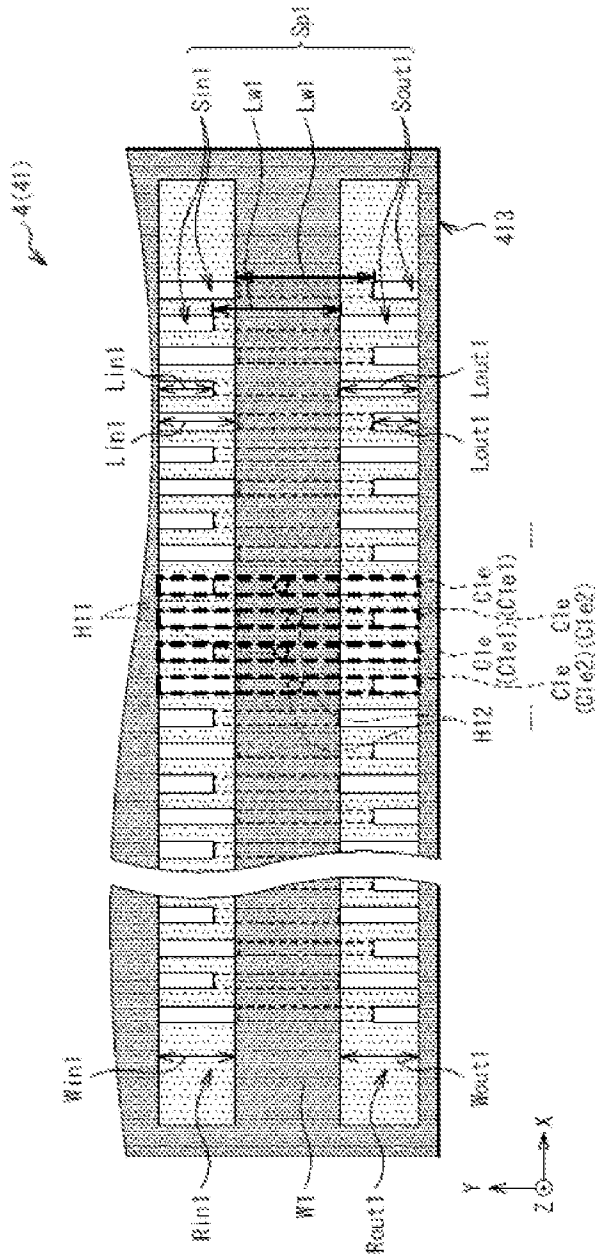


FIG. 5

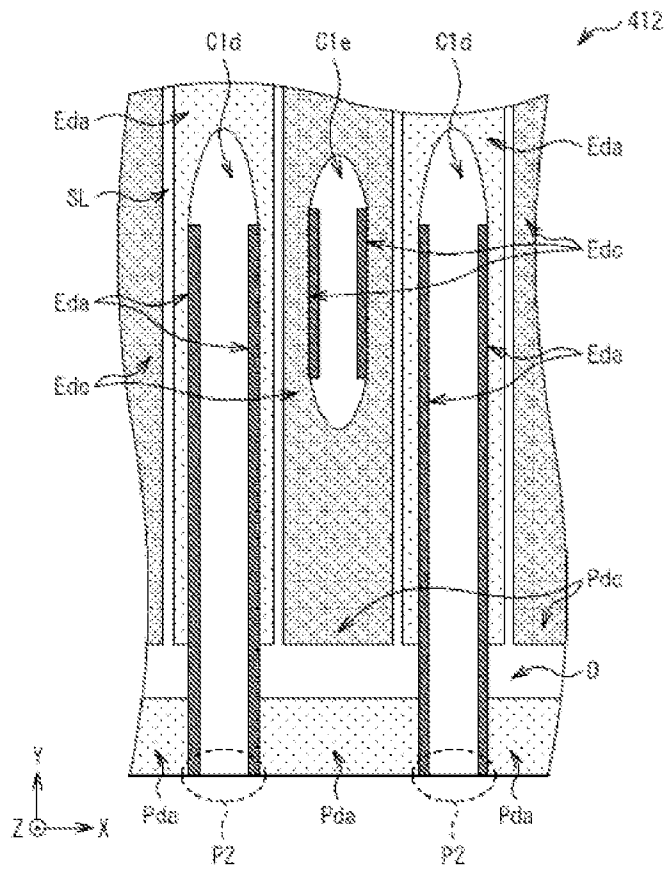


FIG. 6

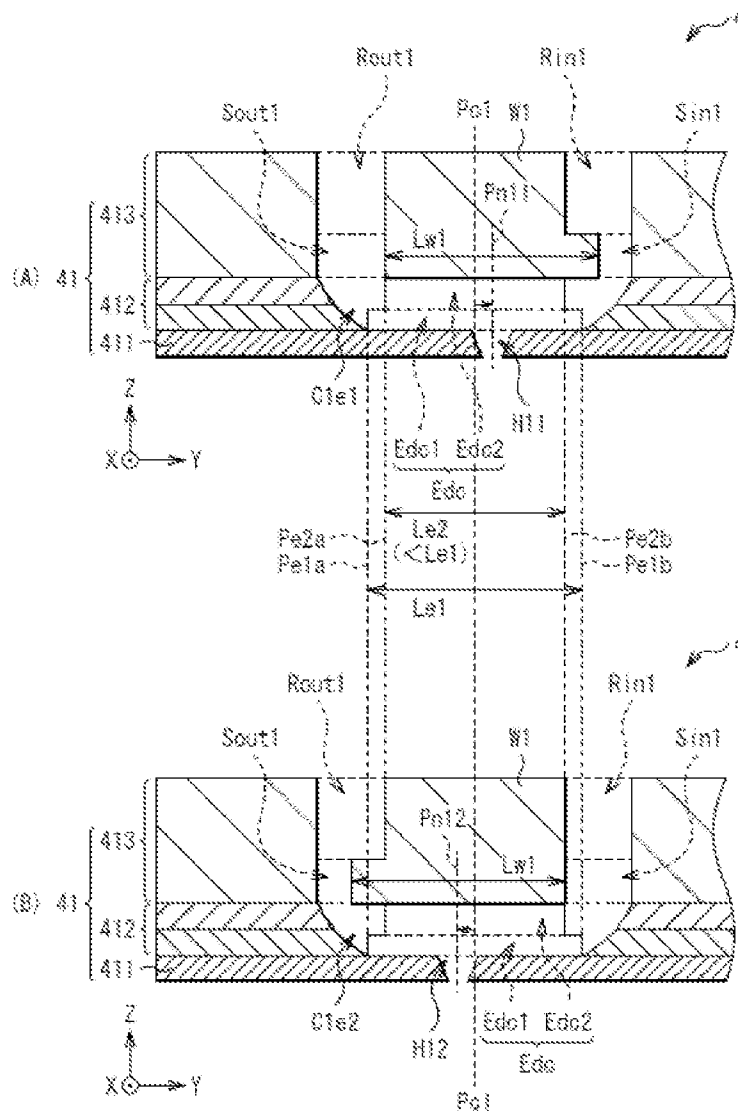


FIG. 7

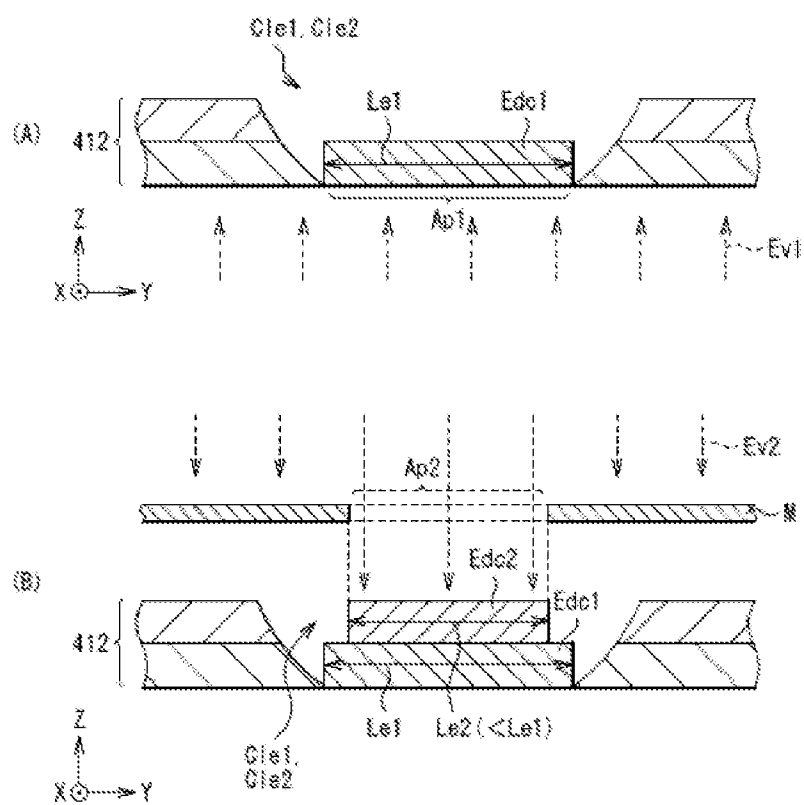
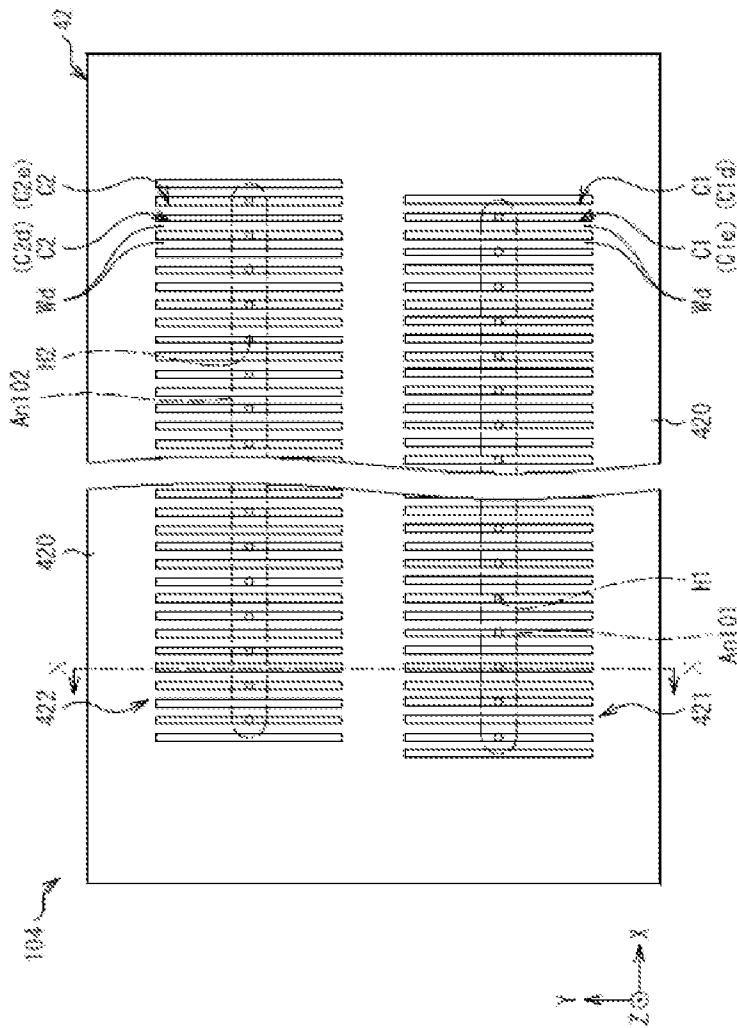


FIG. 8

EJEMPLO 1 COMPARATIVO



E.G. 9

EJEMPLO 1 COMPARATIVO

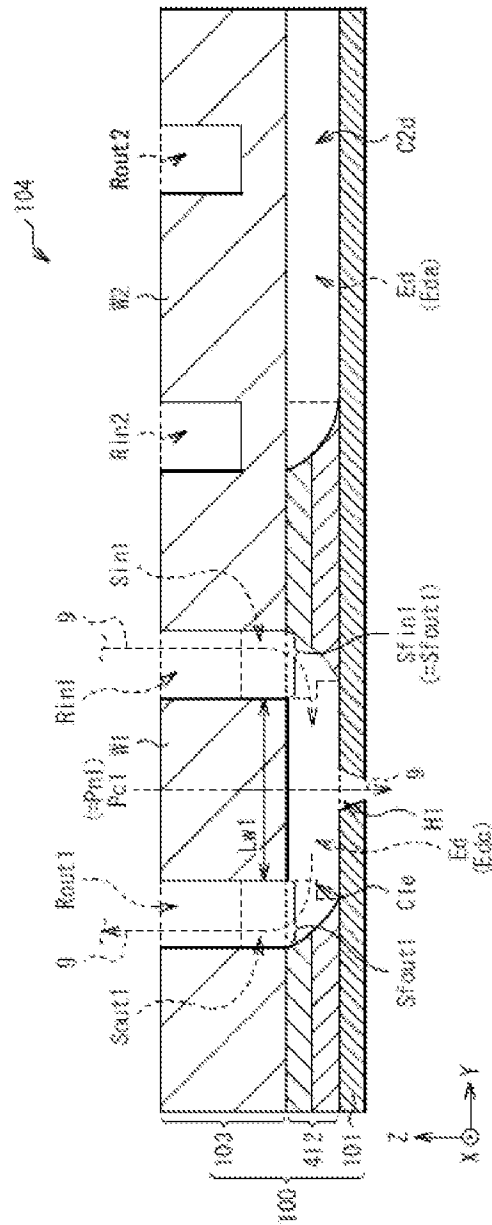


FIG. 10

EJEMPLO 2 COMPARATIVO

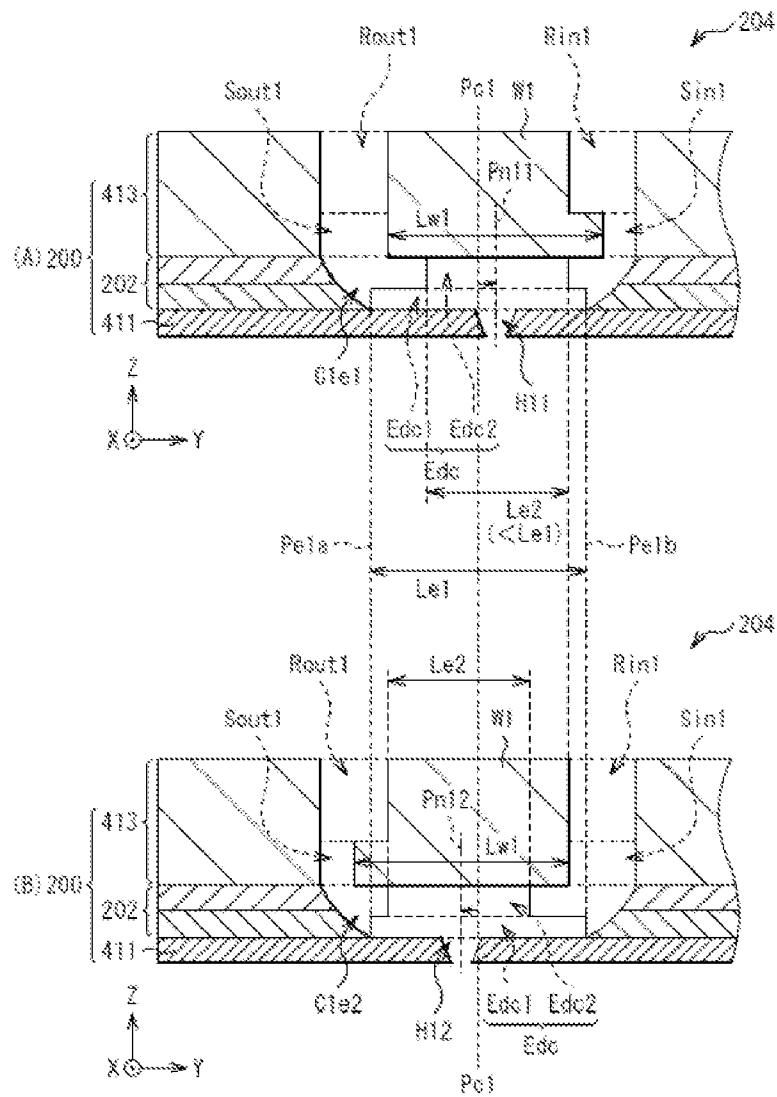


FIG. 11

EJEMPLO 3 COMPARATIVO

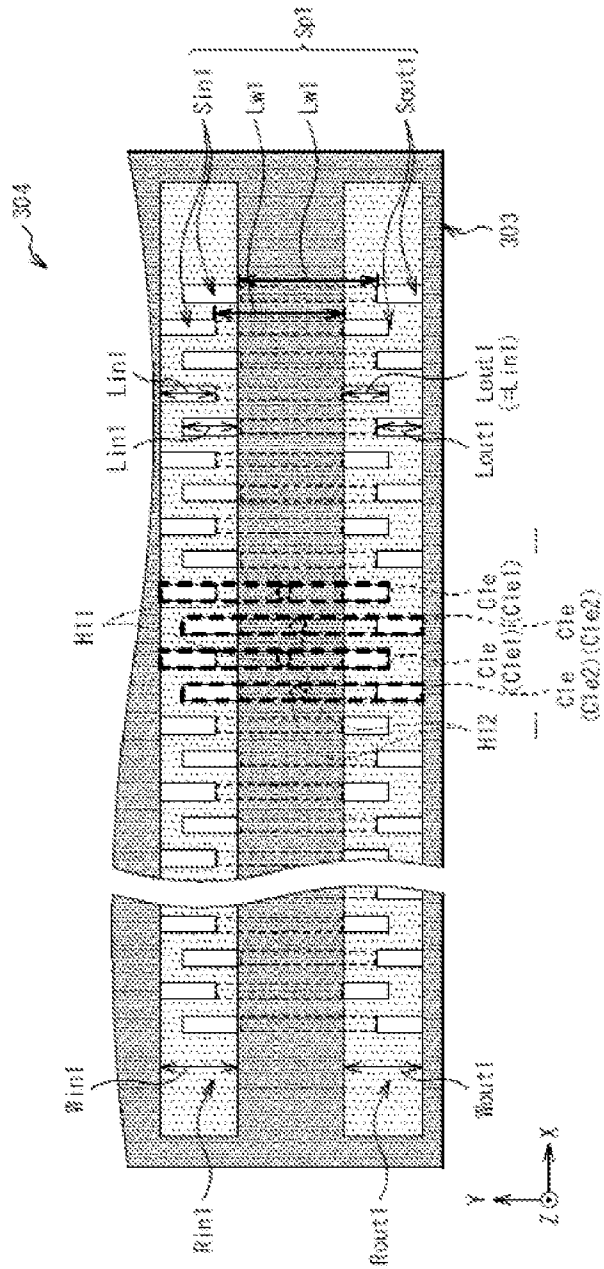


FIG. 12

EJEMPLO 3 COMPARATIVO

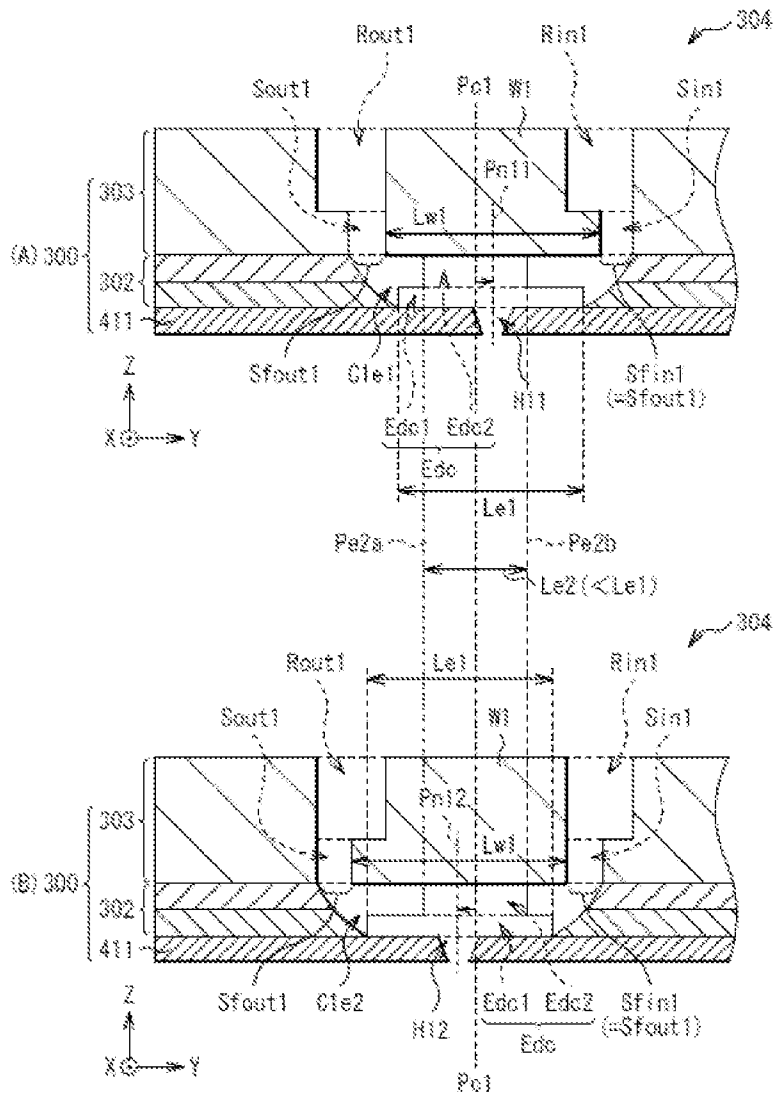


FIG. 13

EJEMPLO 1 MODIFICADO

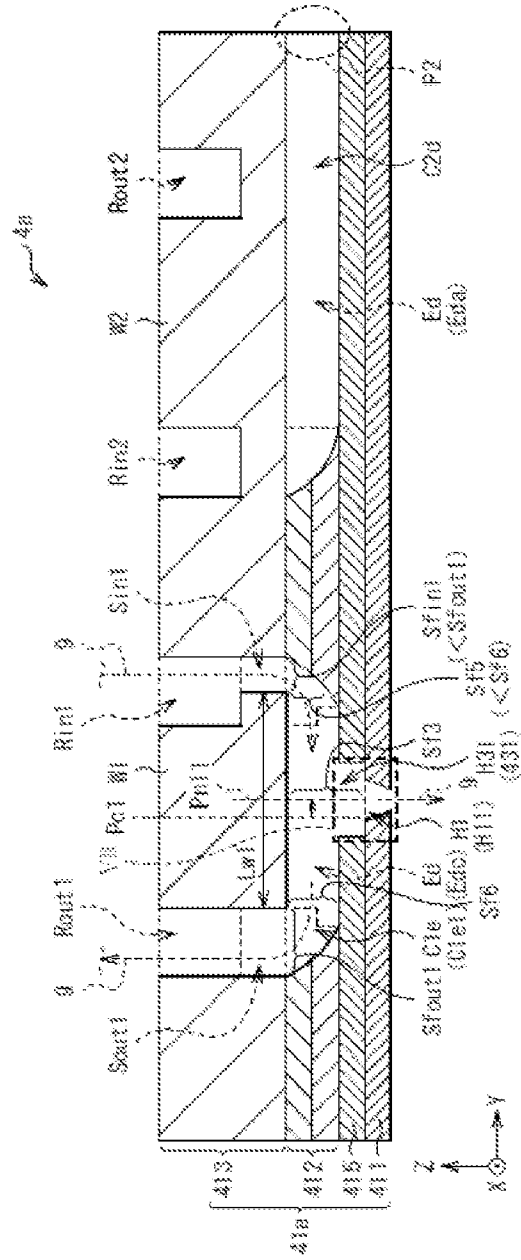


FIG. 14

EJEMPLO 1 MODIFICADO

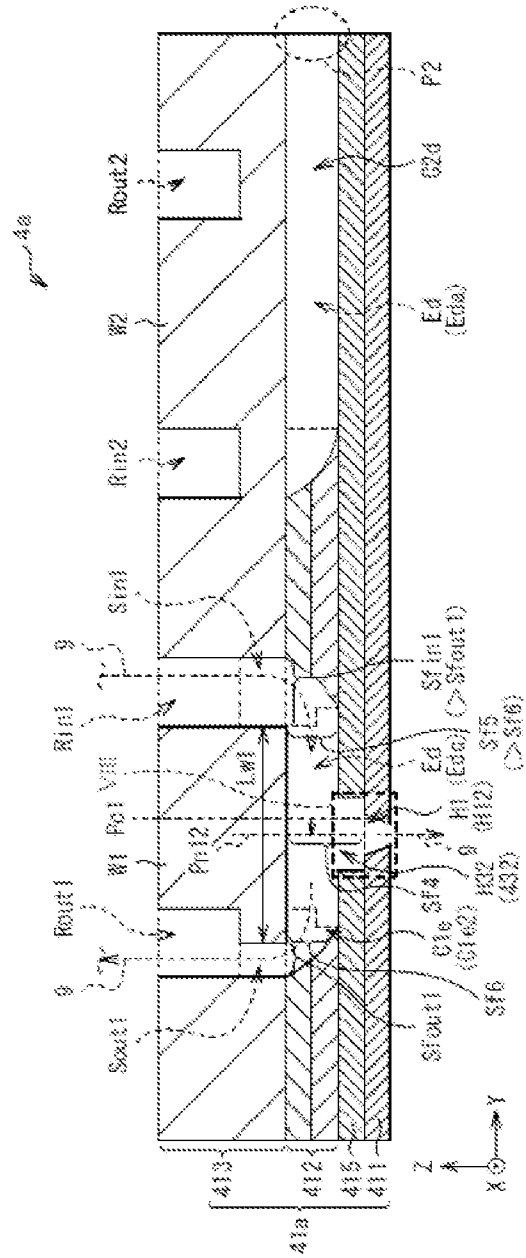


Fig. 15

EJEMPLO 1 MODIFICADO

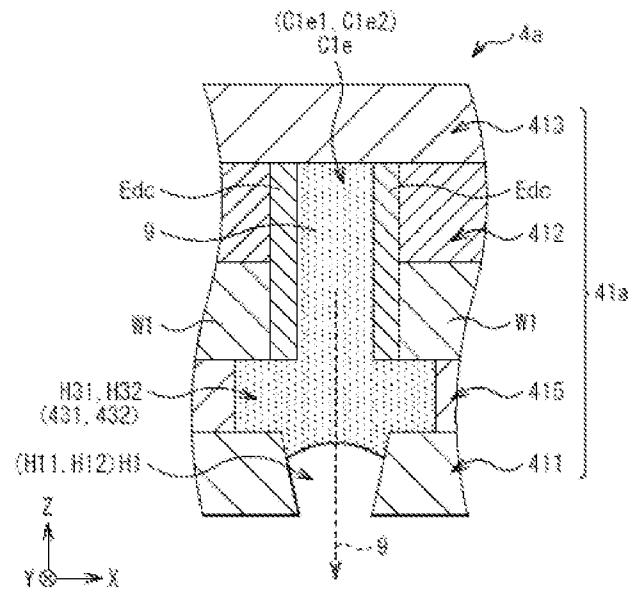


FIG. 16

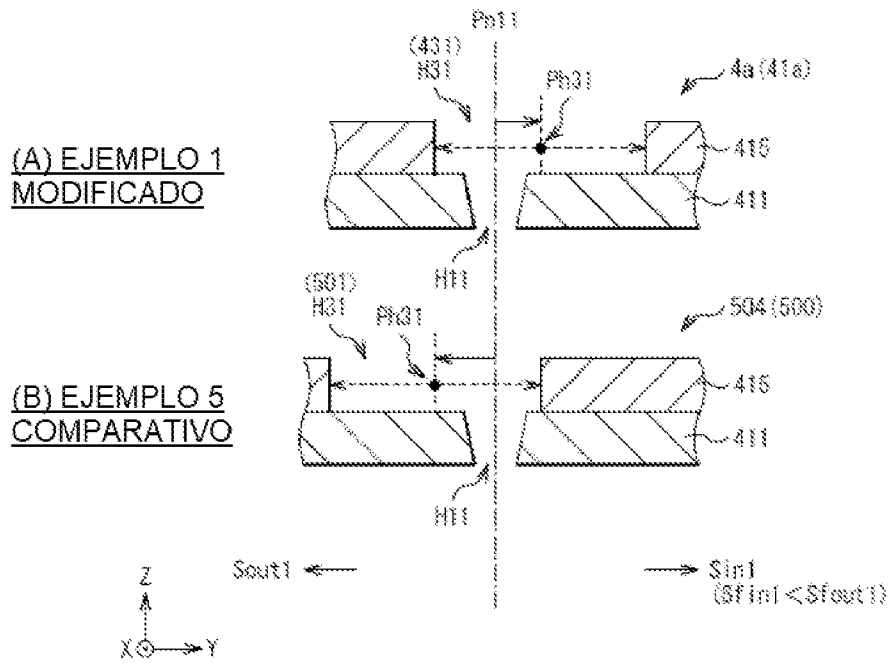


FIG. 17

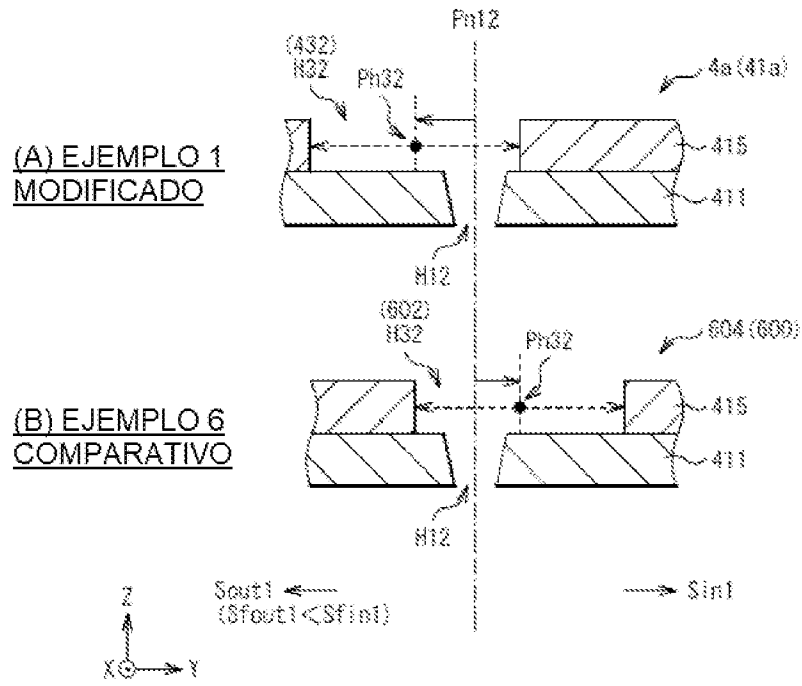


FIG. 18

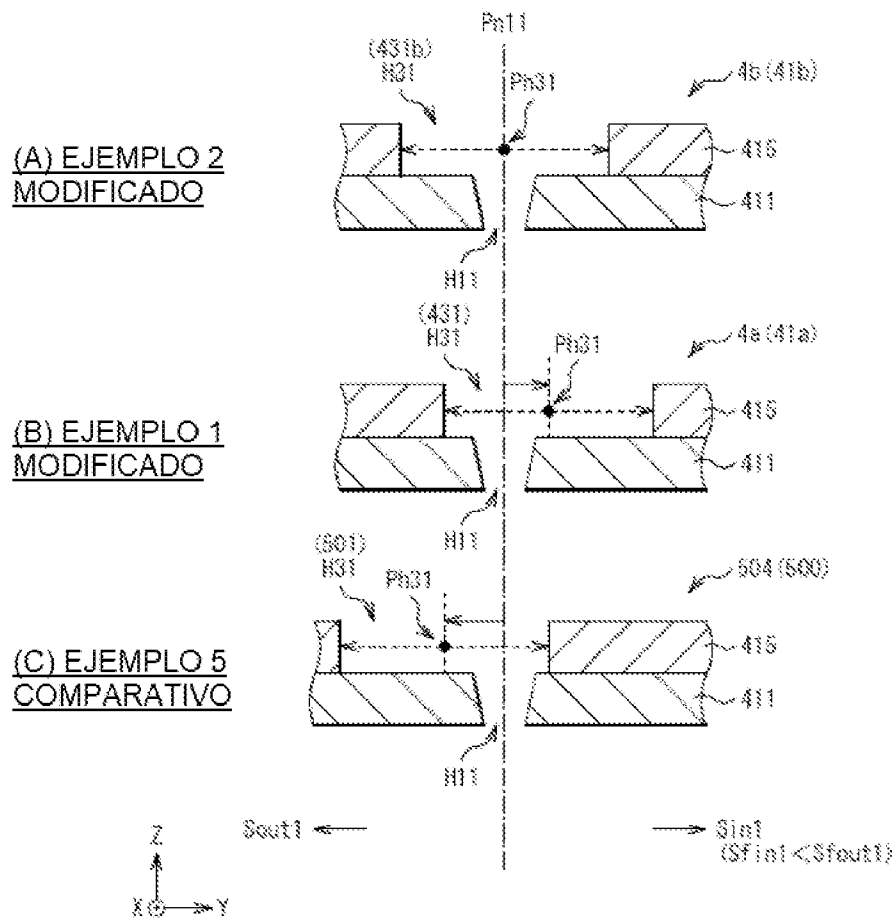


FIG. 19

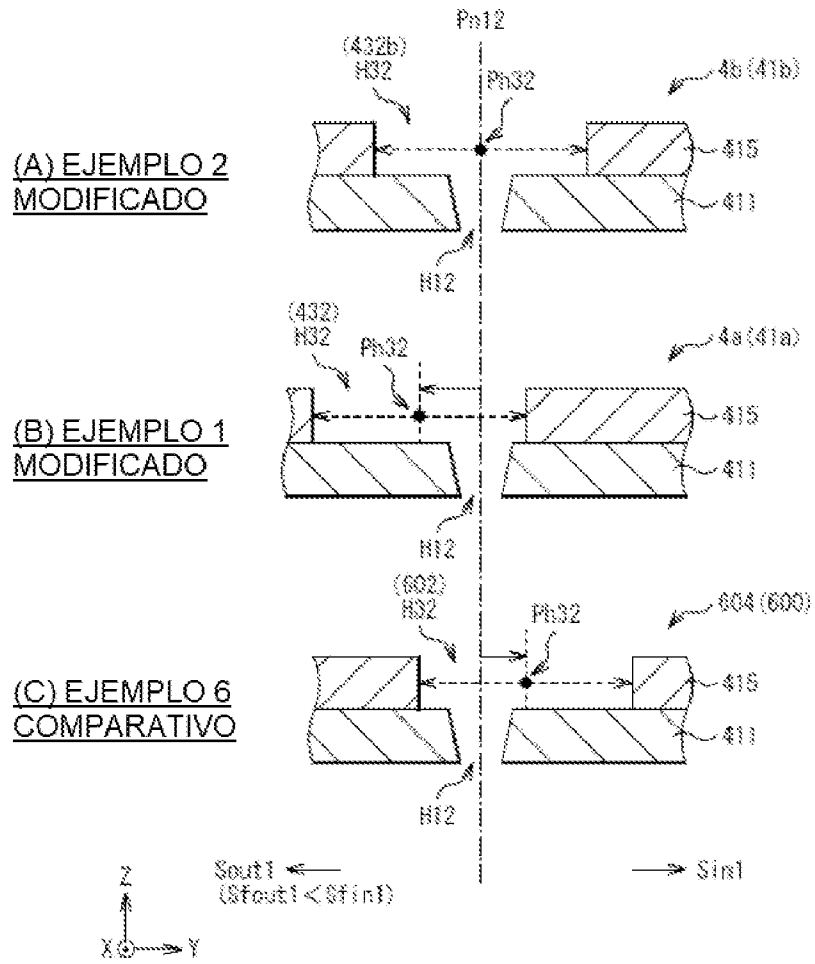


FIG. 20