

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 960 924**

51 Int. Cl.:

B41J 2/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2020** **E 20210390 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2023** **EP 3827993**

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

30 Prioridad:

28.11.2019 JP 2019215363

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HIRATA, MASAKAZU;
SUZUKI, KENJI y
TAMURA, MASANORI**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 960 924 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 para impresión por chorro de líquido

5 Campo de la invención

La presente divulgación se refiere a un chip de cabezal, a un cabezal de chorro de líquido y a un dispositivo para impresión por chorro de líquido.

10 Antecedentes de la técnica

Los dispositivos para impresión 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 (véase, por ejemplo, los documentos JP-A-2015-178209, EP 2 363 291 A1).

Además, dicho cabezal de chorro de líquido está provisto de un chip de cabezal para inyectar tinta (líquido).

En un chip de cabezal de este tipo o similar, en general, es necesario suprimir el coste de fabricación 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 para impresión por chorro de líquido capaz de mejorar la calidad de la imagen de impresión suprimiendo al mismo tiempo el coste de fabricación.

Sumario de la invención

El chip de cabezal de acuerdo con una realización de la presente divulgación se define de acuerdo con la reivindicación 1.

El cabezal de chorro de líquido de acuerdo con una realización de la presente divulgación incluye el chip de cabezal de acuerdo con la realización de la presente divulgación.

El dispositivo para impresión por chorro de líquido de acuerdo con una realización de la presente divulgación incluye el cabezal de chorro de líquido de acuerdo con la realización de la presente divulgación.

De acuerdo con el chip de cabezal, el cabezal de chorro de líquido y el dispositivo para impresión por chorro de líquido de acuerdo con una realización de la presente divulgación, resulta posible mejorar la calidad de la imagen de impresión suprimiendo al mismo tiempo el coste de fabricación.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un ejemplo de configuración esquemática de un dispositivo para impresión por chorro de líquido de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

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

La Figura 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 Figura 2.

La Figura 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 Figura 2.

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

La Figura 6 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo de configuración en sección transversal en un chip de cabezal mostrado en la Figura 3 y la Figura 4.

La Figura 7 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 una realización y demás.

La Figura 8 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 la realización y demás.

La Figura 9 es una vista inferior esquemática que muestra un ejemplo de configuración de un cabezal de chorro de líquido de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 1 en el estado en el que una placa de boquilla está separada.

La Figura 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 Figura 9.

La Figura 11 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal en el cabezal de chorro de líquido de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 2.

La Figura 12 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo de configuración en sección transversal en el cabezal de chorro de líquido de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 2.

La Figura 13 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 un Ejemplo Modificado 1 y demás.

La Figura 14 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 Modificado 1 y demás. La Figura 15 es un diagrama que muestra un ejemplo de un resultado de simulación relacionado con el Ejemplo Comparativo 3, Ejemplo Comparativo 4 y Ejemplo Modificado 1.

La Figura 16 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal en un cabezal de chorro de líquido de acuerdo con el Ejemplo Modificado 2.

La Figura 17 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo de configuración en sección transversal en el cabezal de chorro de líquido de acuerdo con el Ejemplo Modificado 2.

La Figura 18 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal en un cabezal de chorro de líquido de acuerdo con el Ejemplo Modificado 3.

La Figura 19 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo de configuración en sección transversal en el cabezal de chorro de líquido de acuerdo con el Ejemplo Modificado 3.

La Figura 20 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de configuración en sección transversal en un cabezal de chorro de líquido de acuerdo con el Ejemplo Modificado 4.

La Figura 21 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo de configuración en sección transversal en el cabezal de chorro de líquido de acuerdo con el Ejemplo Modificado 4.

Descripción detallada de la invención

A continuación se describirá en detalle una realización de la presente divulgación a modo de ejemplo únicamente con referencia a los dibujos. Cabe señalar que la descripción se presentará en el siguiente orden.

1. Realización (un ejemplo cuando se proporciona una parte de canal de flujo de expansión en una placa de alineación)

2. Ejemplos Modificados

Ejemplo Modificado 1 (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)

Ejemplo Modificado 2 (un ejemplo cuando una parte de extremo de la parte de canal de flujo de expansión se expande fuera de una cámara de bomba)

Ejemplo Modificado 3 (un ejemplo cuando la parte de canal de flujo de expansión se proporciona en una placa de boquilla)

Ejemplo Modificado 4 (un ejemplo cuando la parte de canal de flujo de expansión se proporciona en una placa de accionador)

3. Otros Ejemplos Modificados

<1. Realización>

[A. Configuración General de la Impresora 1]

La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración esquemática de una impresora 1 como un dispositivo para impresión por chorro de líquido de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La impresora 1 es una impresora de inyección de tinta para realizar la grabación (impresión) de imágenes, caracteres y similares sobre papel de impresión P como medio de grabación objetivo usando la tinta 9 que se describe más adelante. Cabe señalar que el medio de grabación objetivo no se limita al papel, sino que incluye un material sobre el que se puede realizar la grabación, tal como cerámica o vidrio.

Como se muestra en la Figura 1, la impresora 1 está provista de un par de mecanismos de transporte 2a, 2b, depósitos de tinta 3, cabezales de inyección 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. Cabe señalar que el tamaño escalar de cada uno de los miembros se modifica en consecuencia para que el miembro se muestre lo suficientemente grande como para reconocerlo en los dibujos utilizados en la descripción de la memoria descriptiva.

Aquí, la impresora 1 corresponde a un ejemplo específico del "dispositivo para impresión por chorro de líquido" en la presente divulgación, y los cabezales de inyección de tinta 4 (los cabezales de inyección 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 divulgación. Además, la tinta 9 corresponde a un ejemplo específico del "líquido" en la presente divulgación.

Los mecanismos de transporte 2a, 2b son cada uno de ellos un mecanismo para transportar el papel de impresión P a lo largo de una dirección de transporte d (una dirección del eje X) como se muestra en la Figura 1. Estos mecanismos de transporte 2a, 2b tienen cada uno un rodillo de presión 21, un rodillo de estricción 22 y un mecanismo de accionamiento (no mostrado). Este mecanismo de accionamiento es un mecanismo para girar (girar en un plano Z-X) el rodillo de arrastre 21 alrededor de un eje, y está constituido, por ejemplo, por un motor.

(Depósitos de tinta 3)

Cada uno de los depósitos de tinta 3 es un depósito para contener la tinta 9 en su interior. Como los depósitos de tinta 3, se proporcionan cuatro tipos de depósitos para contener individualmente cuatro colores de tinta 9, es decir, amarillo (Y), magenta (M), cian (C) y negro (K), en este ejemplo como se muestra en la Figura 1. Específicamente, se dispone 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 del otro a lo largo de la dirección del eje X dentro del chasis 10.

Cabe 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 denominan colectivamente depósitos de tinta 3 en la siguiente descripción.

(Cabezales de inyección de tinta 4)

Cada uno de los cabezales de inyección de tinta 4 es un cabezal para inyectar (expulsar) la tinta 9 que tiene forma de gota desde una pluralidad de boquilla (orificios de boquilla H1, H2) descritas más adelante en el papel de impresión P para realizar de ese modo la grabación (impresión) de imágenes, caracteres y demás. Como los cabezales de inyección de tinta 4, se disponen también 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 Figura 1. Específicamente, se dispone el cabezal de inyección de tinta 4Y para inyectar la tinta 9 que tiene un color amarillo, el cabezal de inyección de tinta 4M para inyectar la tinta 9 que tiene un color magenta, el cabezal de inyección de tinta 4C para inyectar la tinta 9 que tiene un color cian, y el cabezal de inyección de tinta 4K para inyectar la tinta 9 que tiene un color negro. Estos cabezales de inyección de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K están dispuestos uno al lado del otro a lo largo de la dirección del eje Y dentro del chasis 10.

Cabe señalar que los cabezales de inyección de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K tienen la misma configuración excepto el color de la tinta 9 utilizada en ellos y, por lo tanto, se denominan colectivamente cabezales de inyección de tinta 4 en la siguiente descripción. Además, el ejemplo de configuración detallada de los cabezales de inyección de tinta 4 se describirá más adelante (Figura 2 a Figura 6).

(Canales de flujo de circulación 50)

Como se muestra en la Figura 1, los canales de circulación 50 tienen cada uno los 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 inyección 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 inyección 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 que la tinta 9 fluye desde el depósito de tinta 3 hacia el cabezal de inyección 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 inyección de tinta 4 hacia el depósito de tinta 3.

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

(Mecanismo de escaneo 6)

El mecanismo de escaneo 6 es un mecanismo para hacer que los cabezales de inyección 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 impresión P. Como se muestra en la Figura 1, el mecanismo de escaneo 6 tiene un par de carriles guía 61a, 61b dispuestos para extenderse a lo largo de la dirección del eje Y, un carro 62 soportado de forma móvil por estos carriles guía 61a, 61b, y un mecanismo de accionamiento 63 para mover el carro 62 a lo largo de la dirección del eje Y.

El mecanismo de accionamiento 63 tiene un par de poleas 631a, 631b dispuestas entre los carriles guía 61a, 61b, una correa sin fin 632 enrollada entre estas poleas 631a, 631b, y un motor de accionamiento 633 para accionar en giro la polea 631a. Además, sobre el carro 62, se disponen los cuatro tipos de cabezales de inyección de tinta 4Y, 4M, 4C y 4K descritos anteriormente uno al lado del 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 descrito anteriormente constituyen un mecanismo móvil para mover los cabezales de inyección de tinta 4 y el papel de impresión P entre sí. Cabe señalar que el mecanismo de movimiento de dicho método no es una limitación, y también es posible adoptar, por ejemplo, un método (denominado "método de un solo paso") para mover sólo el medio de grabación objetivo (el papel de impresión P) mientras se fijan los cabezales de inyección de tinta 4 para mover de ese modo los cabezales de inyección de tinta 4 y el medio de grabación objetivo entre sí.

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

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

- 5 La Figura 2 es un diagrama que muestra esquemáticamente una vista inferior (una vista inferior X-Y) de un ejemplo de configuración del cabezal de inyección de tinta 4 en el estado en el que una placa de boquilla 411 y una placa de alineación 415 (descritas más adelante) están separadas. La Figura 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 inyección de tinta 4 a lo largo de la línea III-III mostrada en la Figura 2. De la misma manera, la Figura 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 inyección de tinta 4 a lo largo de la línea IV-IV mostrada en la Figura 2. Además, la Figura 5 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración plana (un ejemplo de configuración plana X-Y) del cabezal de inyección de tinta 4 en el lado de la superficie superior de una placa de cubierta 413 (descrita más adelante) mostrada en la Figura 3 y en la Figura 4. La Figura 6 es un diagrama que muestra esquemáticamente otro ejemplo de configuración de sección transversal (un ejemplo de configuración de sección transversal Z-X) en el chip de cabezal 41 mostrado en la Figura 3 y en la Figura 4.

- 20 Cabe señalar que en la Figura 3 a la Figura 6, aparte de los canales de expulsión C1e, C2e descritos más adelante y de 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 disposición de boquilla An1 descrita más adelante se ilustran como representativos por razones de conveniencia. En otras palabras, el canal de expulsión C2e y el orificio de boquilla H2 dispuestos para corresponder a un conjunto de boquilla An2 descrito más adelante están provistos sustancialmente de las mismas configuraciones y, por lo tanto, se omiten en la ilustración.

- 25 Los cabezales de inyección de tinta 4 de acuerdo con la presente realización son cada uno de ellos un cabezal de inyección de tinta del tipo denominado 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, cada uno de los cabezales de inyección de tinta 4 es un cabezal de inyección de tinta de tipo circulación que usa el canal de circulación 50 descrito anteriormente para usar de ese modo la tinta 9 mientras hace circular la tinta 9 entre el cabezal de inyección de tinta 4 y el depósito de tinta 3.

- 30 Como se muestra en la Figura 3 y la Figura 4, cada uno de los cabezales de inyección de tinta 4 está provisto del chip de cabezal 41. Además, cada uno de los cabezales de inyección de tinta 4 está provisto de una placa de circuito y una placa de circuito impreso flexible (FPC) como mecanismo de control (un mecanismo para controlar el funcionamiento del chip del cabezal 41) no mostrado.

- 40 La placa de circuito es una placa para montar 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. Cabe señalar que está dispuesto que dicha placa de circuito impreso flexible esté provista de una pluralidad de electrodos de extracción como cableado impreso.

- 45 Como se muestra en la Figura 3, la Figura 4, y la Figura 6, el chip de cabezal 41 es un miembro para inyectar la tinta 9 a lo largo de la dirección del eje Z, y está configurado usando una variedad de tipos de placas. Específicamente, como se muestra en la Figura 3, la Figura 4, y la Figura 6, el chip de cabezal 41 está provisto principalmente de la placa de boquilla (una placa de orificio de chorro) 411, la placa de accionador 412, la placa de cubierta 413, y una placa de alineación 415. La placa de boquilla 411, la placa de alineación 415, la placa de accionador 412 y la placa de cubierta 413 están unidas entre sí usando, por ejemplo, un adhesivo, y se apilan una sobre otra en este orden a lo largo de la dirección del eje Z. Cabe señalar que la descripción se presentará en lo sucesivo con el lado de la placa de cubierta 413 a lo largo de la dirección del eje Z denominado lado superior, y el lado de la placa de boquilla 411 denominado lado inferior.

(Placa de boquilla 411)

- 55 La placa de boquilla 411 está formada por un miembro de película hecho de poliimida o similar que tiene un espesor de, por ejemplo, aproximadamente 50 μm , y está unida (a través de la placa de alineación 415) a una superficie inferior de la placa de accionador 412 como se muestra en la Figura 3, la Figura 4 y la Figura 6. Cabe señalar que el material constituyente de la placa de boquilla 411 no se limita al material de resina tal como poliimida, sino que también puede ser, por ejemplo, un material metálico.

- 65 Además, como se muestra en la Figura 2, la placa de boquilla 411 está provista de dos conjuntos de boquilla (los conjuntos de boquilla An1, An2) cada uno de los que se extiende a lo largo de la dirección del eje X. Estos conjuntos de boquilla An1, An2 están dispuestos a una distancia predeterminada a lo largo de la dirección del eje Y. Como se ha descrito antes, el cabezal de inyección de tinta 4 (el chip de cabezal 41) en la presente realización está formado como un cabezal de inyección de tinta del tipo de dos filas (chip de cabezal).

Aunque se describe más adelante en detalle, el conjunto de boquilla An1 tiene una pluralidad de orificios de boquilla H1 formados uno al lado del otro a lo largo de la dirección del eje X a intervalos predeterminados. Cada uno de estos orificios de boquilla H1 penetra la placa de boquilla 411 a lo largo de la dirección del espesor de la placa de boquilla 411 (la dirección del eje Z), y se comunican individualmente con los respectivos canales de expulsión C1e en la placa de accionador 412 descrita más adelante como se muestra en, por ejemplo, la Figura 3, la Figura 4 y la Figura 6. Además, el paso de formación a lo largo de la dirección del eje X en los orificios de boquilla H1 está dispuesto para que sea 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, está dispuesto que la tinta 9 suministrada desde el interior del canal de expulsión C1e sea expulsada (chorro) desde cada uno de los orificios de boquilla H1 en dicho conjunto de boquilla An1.

Aunque se describe más adelante en detalle, el conjunto de boquilla An2 tiene similarmente una pluralidad de orificios de boquilla H2 formados uno al lado del otro a lo largo de la dirección del eje X a intervalos predeterminados. Cada uno de estos orificios de boquilla H2 penetra la placa de boquilla 411 a lo largo de la dirección del espesor de la placa de boquilla 411, y se comunican individualmente con los respectivos canales de expulsión C2e en la placa de accionador 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 que sea 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, está dispuesto que la tinta 9 suministrada desde el interior del canal de expulsión C2e sea expulsada también desde cada uno de los orificios de boquilla H2 en dicho conjunto de boquilla An2.

Además, como se muestra en la Figura 2, los orificios de boquilla H1 en el conjunto de boquilla An1 y los orificios de boquilla H2 en el conjunto de boquilla An2 están dispuestos de manera escalonada a lo largo de la dirección del eje X. Por lo tanto, en cada uno de los cabezales de inyección de tinta 4 de acuerdo con la presente realización, los orificios de boquilla H1 en el conjunto de boquilla An1 y los orificios de boquilla H2 en el conjunto de boquilla An2 están dispuestos en forma de zigzag (en una disposición en zigzag). Cabe señalar que cada uno de tales orificios de boquilla H1, H2 tiene un orificio pasante ahusado que disminuye gradualmente de diámetro en dirección hacia abajo (véase Figura 3, Figura 4 y Figura 6).

Aquí, como se muestra en la Figura 2, en la placa de boquilla 411 en la presente realización, de la pluralidad de orificios de boquilla H1 en el conjunto de boquilla An1, los orificios de boquilla H1 adyacentes entre sí a lo largo de la dirección del eje X están dispuestos de manera que se desplacen entre sí a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) de los canales de expulsión C1e. En otras palabras, la totalidad de la pluralidad de orificios de boquilla H1 en el conjunto de boquilla An1 está dispuesta en forma de zigzag a lo largo de la dirección del eje X. Específicamente, como se muestra en la Figura 2, está dispuesto que la pluralidad de orificios de boquilla H1 en el conjunto de boquilla An1 incluya una pluralidad de orificios de boquilla H11 que pertenecen a un conjunto de boquilla An11 que se extiende a lo largo de la dirección del eje X y una pluralidad de orificios de boquilla H12 que pertenecen a un conjunto de boquilla An12 que se extiende a lo largo la dirección del eje X. Además, cada uno de los orificios de boquilla H11 está dispuesto de manera que se desplace hacia el lado positivo (en un primer lado de la hendidura de suministro Sen1 que se describe 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 contraposición, cada uno de los orificios de boquilla H12 está dispuesto de manera que se desplace hacia el lado negativo (en un primer lado de la hendidura de descarga Ssal1 que se describe 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 la misma manera, como se muestra en la Figura 2, en la placa de boquilla 411, de la pluralidad de orificios de boquilla H2 en el conjunto de boquilla An2, los orificios de boquilla H2 adyacentes entre sí a lo largo de la dirección del eje X están dispuestos de manera que se desplacen entre sí 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 el conjunto de boquilla An2 está dispuesta en forma de zigzag a lo largo de la dirección del eje X. Específicamente, como se muestra en la Figura 2, está dispuesto que la pluralidad de orificios de boquilla H2 en el conjunto de boquilla An2 incluya una pluralidad de orificios de boquilla H21 que pertenecen a un conjunto de boquilla An21 que se extiende a lo largo de la dirección del eje X y una pluralidad de orificios de boquilla H22 que pertenecen a un conjunto de boquilla An22 que se extiende a lo largo la dirección del eje X. Además, cada uno de los orificios de boquilla H21 está dispuesto de manera que se desplace hacia el lado negativo (en un segundo lado de la hendidura de suministro que se describe 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 contraposición, cada uno de los orificios de boquilla H22 está dispuesto de manera que se desplace hacia el lado positivo (en un segundo lado de la ranura de descarga que se describe 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.

Aquí, cada uno de los orificios de boquilla H11, H21 descritos anteriormente corresponde a un ejemplo específico de un "primer orificio de boquilla" en la presente divulgación. Además, cada uno de los orificios de boquilla H12, H22 corresponde a un ejemplo específico de un "segundo orificio de boquilla" en la presente divulgación. Cabe señalar que los detalles de la configuración de disposición de dichos orificios de boquilla H1 (H11, H12), H2 (H21, H22) se

describirá más adelante.

(Placa de accionador 412)

- 5 La placa de accionador 412 es una placa formada de un material piezoeléctrico tal como PZT (titanato de circonato de plomo). Como se muestra en la Figura 3, la Figura 4, y la Figura 6, la placa de accionador 412 está constituida apilando dos sustratos piezoeléctricos diferentes en dirección de polarización entre sí a lo largo de la dirección del espesor (la dirección del eje Z) (el llamado tipo chevron). Cabe señalar que la configuración de la placa de accionador 412 no se limita al tipo chevron. Específicamente, también es posible formar la placa de accionador 412 con, por ejemplo, un
- 10 sustrato piezoeléctrico individual (único) que tiene la dirección de polarización establecida en una dirección a lo largo de la dirección del espesor (la dirección del eje Z) (denominado tipo voladizo).

Además, como se muestra en la Figura 2, la placa de accionador 412 está provista de dos filas de canales (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 están

15 dispuestas a una distancia predeterminada a lo largo de la dirección del eje Y.

En una placa de accionador 412 de este tipo, como se muestra en la Figura 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 otro lado, en la placa de accionador 412, un área de no expulsión (área de no chorro) de la

20 tinta 9 está dispuesta en cada una de ambas partes de extremo (áreas de no formación de las filas de canales 421, 422) a lo largo de la dirección del eje X. Cada una de las áreas de no expulsión está ubicada en el lado exterior a lo largo de la dirección del eje X con respecto al área de expulsión descrita anteriormente. Cabe señalar que cada una de ambas partes de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en la placa de accionador 412 constituye una parte de cola 420 como se muestra en la Figura 2.

25 Como se muestra en la Figura 2, la fila de canales 421 descrita anteriormente tiene la pluralidad de canales C1. Como se muestra en la Figura 2, cada uno de estos canales C1 se extiende a lo largo de la dirección del eje Y en la placa de accionador 412. Además, como se muestra en la Figura 2, estos canales C1 están dispuestos uno al lado del otro de manera que sean 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 accionador 412), y forma una sección de ranura que tiene una forma rebajada en una vista en sección transversal de la superficie en sección transversal Z-X.

30

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

35

40 Aquí, como se muestra de la Figura 2 a la Figura 6, en los canales C1, existen los canales de expulsión C1e (las ranuras de expulsión) para expulsar la tinta 9, y los canales falsos C1d (las ranuras de no expulsión) que no expulsan la tinta 9. Cada uno de los canales de expulsión C1e está comunicado con el orificio de boquilla H1 en la placa de boquilla 411 por un lado (véase Figura 3, Figura 4, y Figura 6, pero cada uno de los canales ficticios C1d no está comunicado con el orificio de boquilla H1 y, por otro lado, está cubierto con la superficie superior de la placa de boquilla 411 (y/o la placa de alineación 415) desde abajo.

45

La pluralidad de canales de expulsión C1e está dispuesta lado a lado 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 Figura 2, la pluralidad de canales de expulsión C1e está dispuesta de modo que se superpongan completamente entre sí a lo largo de la dirección del eje X. Por tanto, como se muestra en la Figura 2, está dispuesto de manera que la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e esté dispuesta en una fila a lo largo de la dirección del eje X. De la misma manera, la pluralidad de canales ficticios C1d está dispuesta uno al lado del otro a lo largo de la dirección del eje X, y en el ejemplo mostrado en la Figura 2, la totalidad de la pluralidad de canales ficticios C1d está dispuesta 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 están dispuestos

50

55 alternativamente a lo largo de la dirección del eje X (véase Figura 2).

Además, como se muestra de la Figura 2 a la Figura 4, en los canales C2, existen los canales de expulsión C2e (las ranuras de expulsión) para expulsar la tinta 9, y los canales falsos C2d (las ranuras de no expulsión) que no expulsan la tinta 9. Cada uno de los canales de expulsión C2e está comunicado con el orificio de boquilla H2 en la placa de boquilla 411 por un lado, pero cada uno de los canales ficticios C2d no está comunicado con el orificio de boquilla H2 y, por otro lado, está cubierto con la superficie superior de la placa de boquilla 411 (y/o la placa de alineación 415) desde abajo (véase Figura 3 y Figura 4).

60

65 La pluralidad de canales de expulsión C2e está dispuesta lado a lado de modo que los canales de expulsión C2e 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 Figura 2, la pluralidad de canales de expulsión C2e está dispuesta de modo que se superpongan completamente entre sí a lo largo de la dirección del eje X. Por tanto, como se muestra en la Figura 2, está dispuesto de manera que la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e esté dispuesta en una fila a lo largo de la dirección del eje X. De la misma manera, la pluralidad de canales ficticios C2d está dispuesta uno al lado del otro a lo largo de la dirección del eje X, y en el ejemplo mostrado en la Figura 2, la totalidad de la pluralidad de canales ficticios C2d está dispuesta 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 están dispuestos alternativamente a lo largo de la dirección del eje X (véase Figura 2).

Cabe señalar que cada uno de tales canales de expulsión C1e, C2e corresponde a un ejemplo específico de la "ranura de expulsión" en la presente divulgación. Además, la dirección del eje X corresponde a un ejemplo específico de una "dirección predeterminada" en la presente divulgación, y la dirección del eje Y corresponde a un ejemplo específico de una "dirección extendida de la ranura de expulsión" en la presente divulgación.

Aquí, como se muestra de la Figura 2 a la Figura 4, el canal de expulsión C1e en la fila de canales 421 y el canal ficticio C2d en la fila de canales 422 están dispuestos alineados entre sí a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C1e y el canal ficticio C2d. Además, como se muestra en la Figura 2, el canal ficticio C1d en la fila de canales 421 y el canal de expulsión C2e en la fila de canales 422 están dispuestos alineados entre sí a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal ficticio C1d y el canal de expulsión C2e.

Además, como se muestra en, por ejemplo, la Figura 4, cada uno de los canales de expulsión C1e tiene superficies laterales en forma de arco con las que el área de 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 boquilla 411 (lado inferior). De la misma manera, cada uno de los canales de expulsión C2e tiene superficies laterales en forma de arco con las que el área de 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 boquilla 411. Cabe señalar que está dispuesto que las superficies laterales en forma de arco de tales canales de expulsión C1e, C2e se formen cada una por, por ejemplo, trabajo de corte con cortadora en cubos.

Cabe señalar que la configuración detallada en las proximidades del canal de expulsión C1e (y en las proximidades del canal de expulsión C2e) mostrada en la Figura 3 y la Figura 4 se describirá más adelante.

Además, como se muestra en la Figura 3, la Figura 4, y la Figura 6, los electrodos de accionamiento Ed que se extienden a lo largo de la dirección del eje Y están dispuestos 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 superficies laterales internas orientadas a los canales de expulsión C1e, C2e, y electrodos individuales (electrodos activos) Eda dispuestos en las superficies laterales internas orientadas hacia los canales ficticios C1d, C2d. Cabe señalar que los electrodos de accionamiento Ed (los electrodos comunes Edc y los electrodos activos Eda) descritos anteriormente están formados cada uno en toda el área en la dirección de profundidad (la dirección del eje Z) en la superficie lateral interior de la pared de accionamiento Wd (véase Figura 3 y Figura 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 en el mismo canal ficticio C2d) están eléctricamente separados entre sí. En contraposición, 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 proximidades de una parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en la placa de accionador 412) descrita anteriormente, se monta la placa de circuito impreso flexible descrita anteriormente para conectar eléctricamente entre sí los electrodos impulsores Ed y la placa de circuito descrita anteriormente. Los patrones de interconexión (no mostrados) proporcionados a la placa de circuito impreso flexible están conectados eléctricamente a las interconexiones comunes y a las interconexiones individuales descritas anteriormente. Por tanto, está dispuesto que se aplique una tensión de excitación a cada uno de los electrodos de excitación Ed desde el circuito de excitación 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 accionador 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 en forma de arco con la que el área de sección transversal de cada uno de los canales ficticios C1d, C2d disminuye gradualmente en dirección hacia la placa de boquilla 411 (véase Figura 3 y Figura 4). Cabe señalar que está dispuesto que las superficies laterales en forma de arco en tales canales ficticios C1d, C2d

se formen cada una mediante, por ejemplo, el trabajo de corte con la cortadora en cubos de manera similar a las superficies laterales en forma de arco en los canales de expulsión C1e, C2e descrito anteriormente. En contraposición, 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 accionador 412 (véase el símbolo P2 indicado por las líneas de puntos en la Figura 3 y Figura 4). Esto no se muestra en la Figura 2. Además, como se muestra en, por ejemplo, la Figura 3 y la Figura 4, está dispuesto que cada uno de los electrodos individuales Eda dispuesto de manera que estén 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 se extienda también hasta la parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en la placa de accionador 412.

(Placa de cubierta 413)

Como se muestra en la Figura 3 a la Figura 6, la placa de cubierta 413 está dispuesta para cerrar los canales C1, C2 (las filas de canales 421, 422) en la placa de accionador 412. Específicamente, la placa de cubierta 413 está unida a la superficie superior de la placa de accionador 412 y tiene una estructura similar a una placa.

Como se muestra en la Figura 3 a la Figura 5, la placa de cubierta 413 está provista de un par de canales de flujo comunes del lado de entrada Ren1, Ren2, un par de canales de flujo común del lado de salida Rsal1, Rsal2 y partes de pared W1, W2.

La parte de pared W1 está dispuesta para cubrir por encima de los canales de expulsión C1e y los canales ficticios C1d, y la parte de pared W2 está dispuesta para cubrir por encima de los canales de expulsión C2e y los canales ficticios C2d (véase Figura 3 y Figura 4).

Los canales de flujo comunes del lado de entrada Ren1, Ren2 y los canales de flujo comunes del lado de salida Rsal1, Rsals2 se extiende, cada uno, a lo largo de la dirección del eje X y se disponen uno al lado del otro para ser paralelos entre sí a una distancia predeterminada a lo largo de la dirección del eje X como se muestra en, por ejemplo, la Figura 5. Entre los anteriores, el canal de flujo común del lado de entrada Ren1 y el canal de flujo común del lado de salida Rsal1 están formados cada uno en un área correspondiente a la fila de canales 421 (la pluralidad de canales C1) en la placa de accionador 412 (véase Figura 3 a Figura 5). En contraposición, el canal de flujo común del lado de entrada Ren2 y el canal de flujo común del lado de salida Rsal2 están formados cada uno en un área correspondiente a la fila de canales 422 (la pluralidad de canales C2) en la placa de accionador 412 (véase Figura 3 y Figura 4).

El canal de flujo común del lado de entrada Ren1 está formado en las proximidades de una parte de extremo interior a lo largo de la dirección del eje Y en cada uno de los canales C1, y forma una sección de ranura que tiene una forma rebajada (véase Figura 3 a Figura 5). En áreas correspondientes respectivamente a los canales de expulsión C1e en el canal de flujo común del lado de entrada Ren1, se forman respectivamente primeras hendiduras de suministro Sen1 que penetran en la placa de cubierta 413 a lo largo de la dirección del espesor (la dirección del eje Z) de la placa de cubierta 413 (véase Figura 3 a Figura 5). De la misma manera, el canal de flujo común del lado de entrada Ren2 está formado en las proximidades de una parte de extremo interior a lo largo de la dirección del eje Y en cada uno de los canales C2, y forma una sección de ranura que tiene una forma rebajada (véase Figura 3 y Figura 4). En áreas correspondientes respectivamente a los canales de expulsión C2e en el canal de flujo común del lado de entrada Ren2, se forman también 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.

Cabe señalar que las primeras hendiduras de suministro Sen1 y las segundas hendiduras de suministro corresponden cada una a un ejemplo específico de un "primer orificio pasante" en la presente divulgación.

El canal de flujo común del lado de salida Rsal1 está formado en las proximidades de una parte de extremo exterior a lo largo de la dirección del eje Y en cada uno de los canales C1, y forma una sección de ranura que tiene una forma rebajada (véase Figura 3 a Figura 5). En áreas correspondientes respectivamente a los canales de expulsión C1e en el canal de flujo común del lado de salida Rsal1, se forman respectivamente primeras hendiduras de descarga Ssal1 que penetran en la placa de cubierta 413 a lo largo de la dirección del espesor de la placa de cubierta 413 (véase Figura 3 a Figura 5). De la misma manera, el canal de flujo común del lado de salida Rsal2 está formado en las proximidades de una parte de extremo exterior a lo largo de la dirección del eje Y en cada uno de los canales C2, y forma una sección de ranura que tiene una forma rebajada (véase Figura 3 y Figura 4). En áreas correspondientes respectivamente a los canales de expulsión C2e en el canal de flujo común del lado de salida Rsal2, se forman también 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.

Cabe señalar que las primeras hendiduras de descarga Ssal1 y las segundas hendiduras de descarga corresponden cada una a un ejemplo específico de un "segundo orificio pasante" en la presente divulgación.

Aquí, como se muestra en, por ejemplo, la Figura 5, la primera hendidura de suministro Sen1 y la primera hendidura de descarga Ssal1 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 Sen1 y la primera hendidura

de descarga Ssal1 están dispuestas una al lado de la otra a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C1e. De la misma manera, 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 la otra a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C2e.

De tal forma, está dispuesto que el canal de flujo común del lado de entrada Ren1 y el canal de flujo común del lado de salida Rsal1 estén comunicados con cada uno de los canales de expulsión C1e a través de la primera hendidura de suministro Sen1 y la primera hendidura de descarga Ssal1, respectivamente (véase Figura 3 a Figura 5). En otras palabras, el canal de flujo común del lado de entrada Ren1 es un canal de flujo común comunicado con cada una de las primeras hendiduras de suministro Sen1 de los primeros pares de hendiduras Sp1 respectivos descritos anteriormente, y el canal de flujo común del lado de salida Rsal1 forma un canal de flujo común comunicado con cada una de las primeras hendiduras de descarga Ssal1 de los respectivos primeros pares de hendiduras Sp1 (véase Figura 5). Además, la primera hendidura de suministro Sen1 y la primera hendidura de descarga Ssal1 forman cada una un orificio pasante a través del que fluye la tinta 9 hacia y desde el canal de expulsión C1e. En concreto, como lo indican las flechas punteadas en la Figura 3 y Figura 4, la primera hendidura de suministro Sen1 es un orificio pasante para hacer que la tinta 9 entre en el canal de expulsión C1e, y la primera hendidura de descarga Ssal1 es un orificio pasante para hacer que la tinta 9 salga desde el interior del canal de expulsión C1e. En contraposición, ni el canal de flujo común del lado de entrada Ren1 ni el canal de flujo común del lado de salida Rsal1 se comunican con los canales ficticios C1d. Específicamente, cada uno de los canales ficticios C1d está dispuesto para cerrarse mediante partes inferiores en el canal de flujo común del lado de entrada Ren1 y el canal de flujo común del lado de salida Rsal1.

De la misma manera, está dispuesto que el canal de flujo común del lado de entrada Ren2 y el canal de flujo común del lado de salida Rsal2 estén comunicados 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 Ren2 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 Rsal2 forma un canal de flujo común comunicado con cada una de las segundas hendiduras de descarga de los respectivos segundos pares de hendiduras. Además, la segunda hendidura de suministro y la segunda hendidura de descarga forman cada una un orificio pasante a través del que fluye la tinta 9 hacia y desde el canal de expulsión C2e. En concreto, 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 contraposición, ni el canal de flujo común del lado de entrada Ren2 ni el canal de flujo común del lado de salida Rsal2 están comunicados con los canales ficticios C2d (véase Figura 3 y Figura 4). Específicamente, cada uno de los canales ficticios C2d está dispuesto para cerrarse mediante partes inferiores en el canal de flujo común del lado de entrada Ren2 y el canal de flujo común del lado de salida Rsal2 (véase Figura 3 y Figura 4).

(Placa de alineación 415)

Como se muestra en la Figura 3, la Figura 4, y la Figura 6, la placa de alineación 415 está dispuesta entre la placa de accionador 412 y la placa de boquilla 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 al fabricar el chip de cabezal 41 para los respectivos orificios de boquilla H1 (H11, H12), H2 (H21, H22). Específicamente, la parte de abertura H31 está dispuesta para cada uno de los orificios de boquilla H11, H21, y al mismo tiempo, la parte de abertura H32 está dispuesta para cada uno de los orificios de boquilla H12, H22 (véase Figura 3), Figura 4 y Figura 6).

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 Figura 3 y Figura 4). 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 Figura 6). En otras palabras, como se muestra en, por ejemplo, la Figura 6, está dispuesto que una pequeña cantidad de error de posición (un error de posición en el plano X-Y) en los orificios de boquilla H1, H2 se tolere debido a tales partes de abertura H31, H32 para evitar así dicho error de posición. Dado que se proporciona dicha placa de alineación 415, resulta fácil lograr la alineación entre la placa de accionador 412 y la placa de boquilla 411 cuando se fabrica el chip de cabezal 41.

Cabe señalar que dichas partes de abertura H31, H32 corresponde cada una a un ejemplo específico de un "tercer orificio pasante" en la presente divulgación.

Aquí, en el chip de cabezal 41 de acuerdo con la presente realización, está dispuesto que las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 descritas a continuación estén formadas para incluir las partes de abertura H31, H32 en dicha placa de alineación 415, respectivamente.

La parte de canal de flujo de expansión 431 está formada en la proximidad del orificio de boquilla H11, H21, y forma un canal de flujo para expandir el área de sección transversal (el área de sección transversal del canal de flujo Sf3) del canal de flujo de la tinta 9 en la proximidad del orificio de boquilla H11, H21, aunque se describe más adelante en detalle (véase, por ejemplo, la Figura 3). De la misma manera, la parte de canal de flujo de expansión 432 está formada en la proximidad del orificio de boquilla H12, H22, y forma un canal de flujo para expandir el área de sección transversal (el área de sección transversal del canal de flujo Sf4) del canal de flujo de la tinta 9 en la proximidad del orificio de boquilla H12, H22, aunque se describe más adelante en detalle (véase, por ejemplo, la Figura 4).

Cabe señalar que dicha 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 divulgación. De la misma manera, 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 divulgación. Además, el área de sección transversal del canal de flujo Sf3 descrita anteriormente corresponde a un ejemplo específico de una "tercera área de sección transversal" en la presente divulgación. De la misma manera, el área de sección transversal del canal de flujo Sf4 descrita anteriormente corresponde a un ejemplo específico de una "cuarta área de sección transversal" en la presente divulgación.

[C. Configuración Detallada Alrededor de los Canales de Expulsión C1e, C2e]

A continuación, una configuración detallada de los orificios de boquilla H1, H2 y de la placa de cubierta 413 en la proximidad de los canales de expulsión C1e, C2e se describirá con referencia a la Figura 2 a la Figura 5.

En primer lugar, en el chip de cabezal 41 de acuerdo con la presente realización, como se ha descrito antes, 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 Figura 2).

Aquí, una posición central Pn11 de cada uno de los orificios de boquilla H11 está dispuesta de manera que se desplace hacia el lado positivo (en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1) 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 Figura 3 y la Figura 5). De la misma manera, una posición central de cada uno de los orificios de boquilla H21 está dispuesta de manera que se desplace hacia el lado negativo (en el segundo lado de la 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 Figura 2).

En contraposición, la posición central Pn12 de cada uno de los orificios de boquilla H12 está dispuesta de manera que se desplace hacia el lado negativo (en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1) en la dirección del eje Y con referencia a la posición central Pc1 a lo largo de la dirección de extensión de la canales de expulsión C1e (véanse la Figura 4 y la Figura 5). De la misma manera, una posición central de cada uno de los orificios de boquilla H22 está dispuesta de manera que se desplace hacia el lado positivo (en el segundo lado de la hendidura de descarga) en la dirección del eje Y con referencia a una posición central a lo largo de la dirección de extensión (el eje Y dirección) de los canales de expulsión C2e (véase Figura 2).

Por lo tanto, en cada uno de los canales de expulsión C1e (C1e1) comunicados con los respectivos orificios de boquilla H11, el área de sección transversal (el área de sección transversal Sfen1 del primer canal de flujo del lado de entrada) del canal de flujo de la tinta 9 en una parte comunicada con la primera hendidura de suministro Sen1 se hace más pequeña que el área de sección transversal (el área de sección transversal Sfsal1 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 Ssal1 (Sfen1<Sfsal1; véase Figura 3). De la misma manera, en cada uno de los canales de expulsión C2e comunicados con los respectivos orificios de boquilla H21, el área de sección transversal (el área de sección transversal 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 de sección transversal (la sección transversal área 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 (Sfen2<Sfsal2).

En contraposición, en cada uno de los canales de expulsión C1e (C1e2) comunicados con los respectivos orificios de boquilla H12, por el contrario, el área de sección transversal Sfsal1 del primer canal de flujo del lado de salida descrito anteriormente se hace más pequeña que el área de sección transversal Sfen1 del primer canal de flujo del lado de entrada descrito anteriormente (Sfsal1<Sfen1; véase Figura 4). De la misma manera, en cada uno de los canales de expulsión C2e comunicados con los respectivos orificios de boquilla H22, por el contrario, el área de sección transversal Sfsal2 del segundo canal de flujo del lado de salida descrito anteriormente también se hace más pequeña que el área de sección transversal Sfen2 del segundo canal de flujo del lado de entrada descrito anteriormente (Sfsal2<Sfen2).

Cabe señalar que 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 una "primera ranura de expulsión" en la presente divulgación. De la misma manera, 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 una "segunda ranura de expulsión" en la presente divulgación. Además, el área de sección transversal Sfen1 del primer canal de flujo del lado de entrada y el área de sección transversal del segundo canal de flujo del lado de entrada descrito anteriormente corresponden cada uno a un ejemplo específico de una "primera área de sección transversal" en la presente divulgación. De la misma manera, el área de sección transversal Sfsal1 del primer canal de flujo del lado de salida y el área de sección transversal del segundo canal de flujo del lado de salida descrito anteriormente corresponden cada uno a un ejemplo específico de una "segunda área de sección transversal" en la presente divulgación. Además, la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 descrito 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 divulgación. De la misma manera, la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12 descrito 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 divulgación.

Además, en el chip de cabezal 41, la longitud (una primera longitud de bomba Lw1; véase Figura 3 y Figura 4) en la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C1e correspondiente a una distancia entre la primera hendidura de suministro Sen1 y la primera hendidura de descarga Ssal1 en el primer par de ranuras Sp1 descrito anteriormente se hace igual en todos los primeros pares de hendiduras Sp1 (véase Figura 5). De la misma manera, la longitud (una segunda longitud de bomba) en la dirección de extensión (la dirección del eje Y) del canal de expulsión C2e correspondiente a una distancia entre la segunda hendidura de suministro y la segunda hendidura de descarga en el segundo par de ranuras descrito anteriormente también se hace igual en todos los segundos pares de hendidura.

Además, en el chip de cabezal 41, la relación de magnitud entre la longitud (una primera longitud de hendidura de suministro Len1) en la dirección del eje Y en la primera hendidura de suministro Sen1 y la longitud (una primera longitud de hendidura de descarga Lsal1) en la dirección del eje Y en la primera hendidura de descarga Ssal1 se voltea alternativamente entre los primeros pares de hendiduras Sp1 adyacentes entre sí a lo largo de la dirección del eje X (véase Figura 5). En otras palabras, por ejemplo, cuando hay una relación de magnitud de $(Len1 > Lsal1)$ en un determinado primer par de hendiduras Sp1, existe una relación de magnitud de $(Len1 < Lsal1)$ en contraposición en cada uno de los primeros pares de hendiduras Sp1 ubicados a ambos lados de ese primer par de hendiduras Sp1. Además, por ejemplo, cuando existe la relación de magnitud de $(Len1 < Lsal1)$ en un determinado primer par de hendiduras Sp1, existe la relación de magnitud de $(Len1 > Lsal1)$ por el contrario en cada uno de los primeros pares de hendiduras Sp1 ubicados a ambos lados de ese primer par de hendiduras Sp1.

De la misma manera, también se invierte alternativamente una relación de magnitud entre la longitud (una longitud de la segunda hendidura de suministro) en la dirección del eje Y en la segunda hendidura de suministro y la longitud (una longitud de la segunda hendidura de descarga) en la dirección del eje Y en la segunda hendidura de descarga se voltea también alternativamente en la manera descrita 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 Wen1) en la dirección del eje Y en el canal de flujo común del lado de entrada Ren1 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 Ren1 (véase Figura 5). Además, la longitud (la primera anchura de canal de flujo del lado de salida Wsal1) en la dirección del eje Y en el canal de flujo común del lado de salida Rsal1 se hace también constante a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) del canal de flujo común del lado de salida Rsal1 (véase Figura 5).

De la misma manera, 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 Ren2 se hace también constante a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) del canal de flujo común del lado de entrada Ren2. 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 Rsal2 se hace también constante a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) del canal de flujo común del lado de salida Rsal2.

[D. Configuración detallada de las Partes de Canal de Flujo de Expansión 431, 432]

A continuación, la configuración detallada de las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 descritas anteriormente se describirá con referencia a la Figura 7 y Figura 8 además de la Figura 3 y Figura 4. Cada una de la Figura 7 y la Figura 8 son 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 la presente realización y demás. Específicamente, la Figura 7(A) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal en las proximidades de una parte indicada por el símbolo VII en la Figura 3 de forma ampliada, y la Figura 7(B) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal en un cabezal de inyección de tinta 304 (un chip de cabezal 300) de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 3 descrito más adelante en comparación con la Figura 7(A). Además, la Figura 8(A) es un diagrama que muestra una configuración en sección

transversal en las proximidades de una parte indicada por el símbolo VIII en la Figura 4 de forma ampliada, y la Figura 8(B) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal en un cabezal de inyección de tinta 404 (un chip de cabezal 400) de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 4 descrito más adelante en comparación con la Figura 8(A).

En primer lugar, en el chip de cabezal 41 de acuerdo con la presente realización, 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 encuentran en el lado interior (en 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) (véase Figura 3 y Figura 4).

Específicamente, como se muestra en la Figura 3, definiendo el extremo de la parte de pared W1 en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 como posición de referencia, el extremo de la parte de canal de flujo de expansión 431 en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 se dispone en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 de la posición de referencia. Además, definiendo el extremo de la parte de pared W1 en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 como posición de referencia, el extremo de la parte de canal de flujo de expansión 431 en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 se dispone también en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 de la posición de referencia. De la misma manera, definiendo el extremo de la parte de pared W2 en el lado de la segunda hendidura de suministro como posición de referencia, el extremo de la parte de canal de flujo de expansión 431 en el lado de la segunda hendidura de suministro se dispone en el lado de la segunda hendidura de descarga descrito anteriormente de la posición de referencia. Además, definiendo el extremo de la parte de pared W2 en el lado de la segunda hendidura de descarga como posición de referencia, el extremo de la parte de canal de flujo de expansión 431 en el lado de la segunda hendidura de descarga se dispone también en el lado de la segunda hendidura de suministro de la posición de referencia.

En contraposición, como se muestra en la Figura 4, definiendo el extremo de la parte de pared W1 en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 como posición de referencia, el extremo de la parte de canal de flujo de expansión 432 en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 se dispone en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 de la posición de referencia. Además, definiendo el extremo de la parte de pared W1 en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 como posición de referencia, el extremo de la parte de canal de flujo de expansión 432 en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 se dispone también en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 de la posición de referencia. De la misma manera, definiendo el extremo de la parte de pared W2 en el lado de la segunda hendidura de descarga como posición de referencia, el extremo de la parte de canal de flujo de expansión 432 en el lado de la segunda hendidura de descarga se dispone en el lado de la segunda hendidura de suministro de la posición de referencia. Además, definiendo el extremo de la parte de pared W2 en el lado de la segunda hendidura de suministro como posición de referencia, el extremo de la parte de canal de flujo de expansión 432 en el lado de la segunda hendidura de suministro se dispone también en el lado de la segunda hendidura de descarga de la posición de referencia.

Además, como se muestra en la Figura 7(A), en el chip de cabezal 41 de acuerdo con la presente realización, 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 Sen1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11. De la misma manera, en el chip de cabezal 41, 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.

Cabe señalar que, por el contrario, en el chip de cabezal 300 de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 3 mostrado en la Figura 7(B), la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte 301 del canal de flujo de expansión se desplaza en la dirección opuesta hacia la primera hendidura de descarga Ssal1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11. De la misma manera, en el chip de cabezal 300 de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 3, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte 301 del canal de flujo de expansión 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 contraposición, como se muestra en la Figura 8(A), en el chip de cabezal 41 de acuerdo con la presente realización, 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 Ssal1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12. De la misma manera, en el chip de cabezal 41, 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.

Cabe señalar que, por el contrario, en el chip de cabezal 400 de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 4 mostrado en la Figura 8(B), la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte 402 del canal de flujo de expansión se desplaza en la dirección opuesta hacia la primera hendidura de suministro Sen1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12. De la misma manera, en el chip de cabezal 400 de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 4, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte 402 del canal de flujo de expansión 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.

[Operaciones y Funciones/Ventajas]

5 (A. Funcionamiento básico de la impresora 1)

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

En un estado inicial de este tipo, cuando funciona la impresora 1, los rodillos de presión 21 en los mecanismos de transporte 2a, 2b gira cada uno para transportar de ese modo el papel de impresión P a lo largo de la dirección de transporte d (la dirección del eje X) entre los rodillos de presión 21 y los rodillos de estricción 22. Además, al mismo tiempo que dicha operación de transporte, el motor de accionamiento 633 en el mecanismo de accionamiento 63 hace girar cada una de las poleas 631a, 631b para operar de ese modo la correa sin fin 632. Por tanto, el carro 62 oscila a lo largo de la dirección de la anchura (la dirección del eje Y) del papel de impresión P mientras es guiado por los carriles guía 61a, 61b. A continuación, en esta ocasión, los cuatro colores de tinta 9 son expulsados apropiadamente sobre el papel de impresión P mediante los respectivos cabezales de inyección de tinta 4 (4Y, 4M, 4C y 4K) para realizar así la operación de grabación de imágenes, caracteres y demás en el papel de impresión P.

(B. Operación detallada en el Cabezal de Inyección de Tinta 4)

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

En primer lugar, cuando se inicia el movimiento alternativo del carro 62 (véase Figura 1) descrito anteriormente, el circuito de accionamiento en la placa de circuito descrita anteriormente aplica la tensión de accionamiento a los electrodos de accionamiento Ed (los electrodos comunes Edc y los electrodos individuales Eda) en el cabezal de inyección de tinta 4 a través de las placas de circuito impreso flexibles descritas anteriormente. Específicamente, el circuito de accionamiento aplica la tensión 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. Por tanto, 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, puesto que la configuración de la placa de accionador 412 está hecha para ser del tipo Chevron descrito anteriormente, al aplicar la tensión de accionamiento utilizando el circuito de accionamiento descrito anteriormente, resulta que la pared de accionamiento Wd realiza 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 abultase.

Adicionalmente, cuando la configuración de la placa de accionador 412 no es del tipo chevron sino de tipo voladizo descrito anteriormente, la pared de accionamiento Wd hace que la deformación por flexión tenga forma de V de la siguiente manera. Es decir, en el caso de tipo voladizo, puesto que resulta que el electrodo de accionamiento Ed está unido mediante evaporación oblicua a una mitad superior en dirección de profundidad, ejerciendo la fuerza motriz únicamente sobre la parte provista del electrodo de accionamiento Ed, la pared de accionamiento Wd produce 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, puesto 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 abultase.

Como se ha descrito antes, debido a la deformación por flexión causada por un efecto piezoeléctrico de cizallamiento de espesor en el par de paredes de accionamientos 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 Ren1, Ren2 se induce en el canal de expulsión C1e, C2e.

Posteriormente, la tinta 9 que se ha inducido en el canal de expulsión C1e, C2e de tal forma se convierte en una onda de presión para propagarse hacia el interior del canal de expulsión C1e, C2e. A continuación, la tensión de accionamiento que se aplicará a los electrodos de accionamiento Ed se convierte en 0 (cero) V en el momento (o el momento en las proximidades del momento) en el que la onda de presión ha alcanzado el orificio de boquilla H1, H2 de la placa de boquilla 411. Por tanto, 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 ha aumentado

una vez se restablece nuevamente.

En el proceso en el que el volumen del canal de expulsión C1e, C2e se restablece de tal forma, 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, se expulsa la tinta 9 que tiene forma de gota (véase Figura 3, Figura 4, y Figura 6) hacia el exterior (hacia el papel de impresión 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 inyección de tinta 4 se realiza de tal forma y, como resultado, se realiza la operación de grabación de imágenes, caracteres y demás en el papel de impresión P.

(C. Operación de Circulación de Tinta 9)

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

En la impresora 1, la tinta 9 es alimentada 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 es alimentada por la bomba de alimentación de líquido descrita anteriormente al interior del depósito de tinta 3.

En esta ocasión, en el cabezal de inyección de tinta 4, la tinta 9 que fluye desde el interior del depósito de tinta 3 a través del canal de flujo 50a fluye hacia los canales de flujo comunes del lado de entrada Ren1, Rin2. La tinta 9 que se ha suministrado a estos canales de flujo comunes del lado de entrada Ren1, Ren2 se suministra a los canales de expulsión C1e, C2e en la placa de accionador 412 a través de la primera hendidura de suministro Sen1 y la segunda hendidura de suministro, respectivamente (véase Figura 3 y Figura 4).

Además, la tinta 9 en los canales de expulsión C1e, C2e fluye hacia los canales de flujo comunes del lado de salida Rsal1, Rsal2 a través de la primera hendidura de descarga Ssal1 y la segunda hendidura de descarga, respectivamente (véase Figura 3 y Figura 4). La tinta 9 suministrada a estos canales de flujo comunes del lado de salida Rsal1, Rsal2 se descarga al canal de flujo 50b para salir así desde el interior del cabezal de inyección de tinta 4. A continuación, la tinta 9 que se ha descargado al canal de flujo 50b regresa como resultado al interior del depósito de tinta 3. De tal forma, se consigue la operación de circulación de la tinta 9 a través del canal de circulación 50.

Aquí, en el cabezal de inyección de tinta de un tipo distinto del tipo de circulación, cuando se utiliza tinta de secado rápido, existe la posibilidad de que se produzca un aumento local de la viscosidad o una solidificación local de la tinta debido al secado de la tinta en las proximidades del orificio de boquilla y, como resultado, se produce una falla como una falla en la expulsión de tinta. En contraposición, en los cabezales de inyección de tinta 4 (los cabezales de inyección de tinta de tipo circulación) de acuerdo con la presente realización, dado que la tinta nueva 9 se suministra siempre cerca de los orificios de boquilla H1, H2, el fallo tal como el fallo de inyección de tinta descrito anteriormente se evita como resultado.

(D. Funciones/Ventajas)

A continuación, las funciones y ventajas del cabezal de inyección de tinta 4 de acuerdo con la presente realización se describirán en detalle en comparación con los ejemplos comparativos (Ejemplo Comparativo 1 a Ejemplo Comparativo 4).

(D-1. Ejemplo Comparativo 1)

La Figura 9 es una vista inferior (una vista inferior X-Y) que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración del cabezal de inyección de tinta 104 de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 1 en el estado en el que una placa de boquilla 101 (descrita más adelante) de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 1 está separada. La Figura 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 inyección de tinta 104 de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 1 a lo largo de la línea X-X mostrada en la Figura 9.

Como se muestra en la Figura 9 y la Figura 10, el cabezal de inyección de tinta 104 (el chip de cabezal 100) de acuerdo con el ejemplo comparativo 1 difiere en la configuración de disposición de los orificios de boquilla H1, H2 del cabezal de inyección de tinta 4 (el chip de cabezal 41) de acuerdo con la presente realización.

Específicamente, en la placa de boquilla 101 de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 1, a diferencia de la placa de boquilla 411 en la presente realización, los orificios de boquilla H1, H2 en los respectivos conjuntos de boquilla An101, An102 se disponen cada uno en una fila a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) de las matrices de boquilla An101, An102 (véase Figura 9). Específicamente, a diferencia del caso de la presente realización descrita anteriormente, en el Ejemplo Comparativo 1, está dispuesto que la posición central Pn1 de cada uno de los orificios de boquilla H1 coincida con la 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) del canal de expulsión C1e

(véase Figura 10). De la misma manera, en el Ejemplo Comparativo 1, está dispuesto que la posición central de cada uno de los orificios de boquilla H2 coincida con la 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) del canal de expulsión C2e.

En tal Ejemplo Comparativo 1, como se ha descrito antes, puesto que los orificios de boquilla H1, H2 está cada uno dispuesto 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 disminuye debido a, por ejemplo, un aumento en la resolución de los píxeles de impresión, existe una posibilidad que se describe a continuación, por ejemplo. Es decir, en un caso de este tipo, puesto que la distancia entre las gotas que se expulsan aproximadamente al mismo tiempo y se expulsan hacia el medio de grabación objetivo (por ejemplo, el papel de impresión P) disminuye, las gotas que se expulsan entre los orificios de boquilla H1, H2 y el medio de grabación objetivo están concentradas localmente en algunos casos. Por tanto, la influencia (generación de una corriente de aire) sobre cada una de las gotas que se expulsan así aumenta y, como resultado, existe la posibilidad de que se produzca una concentración desigual con efecto de madera en el medio de grabación objetivo para degradar la calidad de la imagen de impresión.

(D-2. Ejemplo Comparativo 2)

Cada una de la Figura 11 y la Figura 12 son un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración de sección transversal (un ejemplo de configuración de sección transversal Y-Z) de un cabezal de inyección de tinta 204 (un chip de cabezal 200) de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 2. Específicamente, la Figura 11 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a una parte que incluye el orificio de boquilla H11 (el canal de expulsión C1e1) en el cabezal de inyección de tinta 204 de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 2, y corresponde a la Figura 3 en la presente realización. Además, la Figura 12 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a una parte que incluye el orificio de boquilla H12 (el canal de expulsión C1e2) en el cabezal de inyección de tinta 204 de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 2, y corresponde a la Figura 4 en la presente realización.

El cabezal de inyección de tinta 204 (el chip de cabezal 200) de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 2 corresponde a una configuración obtenida omitiendo la placa de alineación 415 (los canales de flujo de expansión 431, 432) descrita anteriormente en el cabezal de inyección de tinta 4 (el chip de cabezal 41) de acuerdo con la presente realización (véase Figura 3 y Figura 4).

Por lo tanto, también en el Ejemplo Comparativo 2, lo siguiente resulta sustancialmente de la misma manera que en la presente realización, a diferencia del Ejemplo Comparativo 1. Es decir, la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 está dispuesta de manera que se desplace hacia la primera hendidura de suministro Sen1 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 está dispuesta de manera que se desplace hacia la primera hendidura de descarga Ssal1 con referencia a la posición central Pc1 descrita anteriormente. De la misma manera, la posición central del orificio de boquilla H21 está dispuesta de manera que se desplace 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 está dispuesta de manera que se desplace 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.

Por tanto, en el Ejemplo Comparativo 2, la distancia entre los orificios de boquilla H1 adyacentes entre sí (y la distancia entre los orificios de boquilla H2 adyacentes entre sí) se vuelve más larga en comparación a (Ejemplo comparativo 1 descrito anteriormente) cuando los orificios de boquilla H1, H2 están cada uno dispuesto en una fila a lo largo de la dirección del eje X. Por lo tanto, puesto que la distancia entre las gotas que se expulsan aproximadamente al mismo tiempo y se expulsan hacia el medio de grabación objetivo (por ejemplo, el papel de impresión P) aumenta, es posible relajar la concentración local de las gotas que se expulsan entre los orificios de boquilla H1, H2 y el medio de grabación objetivo. Por tanto, en el Ejemplo Comparativo 2, la influencia (la generación de la corriente de aire) sobre cada una de las gotas que se expulsan se puede suprimir por tanto, y como resultado, es posible suprimir la aparición de irregularidades con efecto de madera en la concentración en el medio de grabación objetivo descrito anteriormente en comparación con el Ejemplo Comparativo 1.

Sin embargo, en el Ejemplo Comparativo 2, de manera similar a la presente realización descrita anteriormente, en los canales de expulsión C1e1 comunicados con los respectivos orificios de boquilla H11 y en los canales de expulsión C1e2 comunicados con los respectivos orificios de boquilla H12, el área de sección transversal del canal de flujo de la tinta 9 se realiza de la siguiente manera (véase Figura 11 y Figura 12).

Es decir, en los canales de expulsión C1e1, el área de sección transversal Sfen1 del primer canal de flujo del lado de entrada se hace más pequeña que el área de sección transversal Sfsal1 del primer canal de flujo del lado de salida y, al mismo tiempo, en los canales de expulsión C1e2, el área de sección transversal Sfsal1 del primer canal de flujo del lado de salida se hace más pequeña que el área de sección transversal Sfen1 del primer canal de flujo del lado de entrada. Cabe señalar que también en los canales de expulsión C2e comunicados con los respectivos orificios de

boquilla H21 y en los canales de expulsión C2e comunicados con los respectivos orificios de boquilla H22, el área de sección transversal del canal de flujo de la tinta 9 tiene sustancialmente la misma relación de magnitud.

De tal forma, en el Ejemplo Comparativo 2, el área de sección transversal (el área de sección transversal Sfen1 del primer canal de flujo del lado de entrada) de la parte de canal de flujo en el lado de entrada (el primer lado de la hendidura de suministro Sen1) de la tinta 9 difiere entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 como resultado (véanse Figura 11 y Figura 12). Por lo tanto, en el Ejemplo Comparativo 2, la pérdida de presión desde el lado de entrada a los orificios de boquilla H11, H12 de la tinta 9 descritos anteriormente difiere también entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2, como resultado. Como resultado, en el Ejemplo Comparativo 2, la presión en el estado estacionario en las proximidades del orificio de boquilla H11, H12 difiere también entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 y, por tanto, el valor marginal del cabezal en todo el chip de cabezal 200 disminuye. Por lo tanto, existe la posibilidad de que las características de expulsión de la tinta 9 en el cabezal de inyección de tinta 204 se degraden.

Específicamente, por ejemplo, a pesar de que en uno de los canales de expulsión C1e1 y de los canales de expulsión C1e2 se consigue una presión suficiente para formar el menisco correspondiente, existe la posibilidad de que la presión en las proximidades del orificio de boquilla H11 o del orificio de boquilla H12 llegue a ser excesivamente alta como para romper el menisco y, por tanto, la tinta 9 se escape en el otro de los mismos. Además, por el contrario, existe la posibilidad de que dicha presión sea excesivamente baja para romper el menisco y, por tanto, se mezcle una burbuja en el canal de expulsión C1e1 o en el canal de expulsión C1e2 y, como resultado, se produzca el fallo de expulsión de la tinta 9.

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

(D-3. Realización actual)

En contraposición, en el cabezal de inyección de tinta 4 (el chip de cabezal 41) de acuerdo con la presente realización, en primer lugar, se adopta la siguiente configuración a diferencia del Ejemplo Comparativo 1 sustancialmente de la misma manera que en el Ejemplo Comparativo 2 descrito anteriormente. Es decir, la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 está dispuesta de manera que se desplace hacia la primera hendidura de suministro Sen1 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 está dispuesta de manera que se desplace hacia la primera hendidura de descarga Ssa1 con referencia a la posición central Pc1 descrita anteriormente. De la misma manera, la posición central del orificio de boquilla H21 está dispuesta de manera que se desplace 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 está dispuesta de manera que se desplace 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.

Por tanto, en la presente realización, los siguientes resultados se compararon con el Ejemplo Comparativo 1 sustancialmente de la misma manera que en el Ejemplo Comparativo 2. 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) se vuelve más larga en comparación a (Ejemplo comparativo 1) cuando los orificios de boquilla H1, H2 están cada uno dispuesto en una fila a lo largo de la dirección del eje X. Por lo tanto, puesto que la distancia entre las gotas que se expulsan aproximadamente al mismo tiempo y se expulsan hacia el medio de grabación objetivo (por ejemplo, el papel de impresión P) aumenta, es posible relajar la concentración local de las gotas que se expulsan entre los orificios de boquilla H1, H2 y el medio de grabación objetivo. Por tanto, en la presente realización, la influencia (la generación de la corriente de aire) sobre cada una de las gotas que se expulsan se puede suprimir por tanto, y como resultado, es posible suprimir la aparición de irregularidades con efecto de madera en la concentración en el medio de grabación objetivo descrito anteriormente en comparación con el Ejemplo Comparativo 1.

Además, en la presente realización, puesto que la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e (y la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e) está dispuesta dentro de la placa de accionador 412 en una fila a lo largo de la dirección del eje X sustancialmente de la misma manera que en el Ejemplo Comparativo 2. Por tanto, 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, resulta fácil formar los canales de expulsión C1e (y los canales de expulsión C2e).

Además, en la presente realización, a diferencia del Ejemplo Comparativo 2, las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 descritas anteriormente se proporcionan en el chip de cabezal 41. Específicamente, la parte de canal de flujo de expansión 431 para expandir el área de sección transversal (el área de sección transversal del canal de flujo Sf3) del canal de flujo de la tinta 9 en la proximidad del orificio de boquilla H11, H21 se forma en la proximidad del orificio de boquilla H11, H21 (véase Figura 3). Además, la parte de canal de flujo de expansión 432 para expandir el área de

sección transversal (el área de sección transversal del canal de flujo Sf4) del canal de flujo de la tinta 9 en la proximidad del orificio de boquilla H12, H22 se forma en la proximidad del orificio de boquilla H12, H22 (véase Figura 4).

Además, en la presente realización, como se ha descrito antes, 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 Sen1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 (véase Figura 7(A)). De la misma manera, 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 Ssal1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12 (véase Figura 8(A)). De la misma manera, 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.

Puesto que las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 que tienen tales posiciones de disposición están formadas respectivamente, en la presente realización, los siguientes resultados son comparados con el Ejemplo Comparativo 2. Es decir, una diferencia de este tipo en el área de sección transversal Sfen1 del primer canal de flujo del lado de entrada entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 como se describe anteriormente disminuye, y la pérdida de presión desde el lado de entrada de la tinta 9 a los orificios de boquilla H11, H12 descritos anteriormente disminuye también. Como resultado, en la presente realización, en comparación con el Ejemplo Comparativo 2, la diferencia de presión en estado estacionario en las proximidades del orificio de boquilla H11, H12 entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 disminuye también y, por tanto, el valor marginal del cabezal en todo el chip de cabezal 41 aumenta. Por lo tanto, como resultado, se mejoran las características de inyección de la tinta 9 en el cabezal de inyección de tinta 4. Cabe señalar que dicha acción se produce también 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.

Adicionalmente, en contraposición, en el caso del Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo Comparativo 4 descritos anteriormente (véase Figura 7(B) y Figura 8(B)), puesto que las posiciones de disposición de las partes de canal de flujo de expansión 301, 402 son diferentes de aquellas en la presente realización descrita anteriormente, lo siguiente resulta. Es decir, en el Ejemplo Comparativo 3, por ejemplo, como se ha descrito antes, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte 301 del canal de flujo de expansión se desplaza en la dirección opuesta hacia la primera hendidura de descarga Ssal1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 (véase Figura 7(B)). Además, en el Ejemplo Comparativo 4, por ejemplo, como se ha descrito antes, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte 402 del canal de flujo de expansión se desplaza en la dirección opuesta hacia la primera hendidura de suministro Sen1 a lo largo de la dirección del eje Y desde la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12 (véase Figura 8(B)). Por lo tanto, en el Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo Comparativo 4, por ejemplo, la diferencia de presión en estado estacionario en las proximidades del orificio de boquilla H11, H12 entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 se vuelve aún mayor, y el valor marginal del 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.

Por el motivo descrito anteriormente, en la presente realización, es posible suprimir la aparición de irregularidades con efecto de madera en la concentración en el medio de grabación objetivo, al tiempo que se facilita la formación de los canales de expulsión C1e, C2e, y al mismo tiempo, es posible mejorar las características de expulsión de la tinta 9. Por lo tanto, en el cabezal de inyección de tinta 4 (el chip de cabezal 41) de acuerdo con la presente realización, resulta posible mejorar la calidad de la imagen de impresión suprimiendo al mismo tiempo el coste de fabricación del chip de cabezal 41 en comparación con el Ejemplo Comparativo 1 al Ejemplo Comparativo 4 descrito anteriormente. Además, en la presente realización, también resulta posible expulsar la tinta 9 de alta viscosidad (tinta de alta viscosidad).

Además, en particular, en la presente realización, puesto 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 para realizar la alineación de cada uno de los orificios de boquilla H1, H2) en la placa de alineación 415, lo siguiente resulta. Es decir, es posible formar fácilmente y con precisión las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 usando las partes de abertura existentes H31, H32 en la placa de alineación 415, respectivamente. Por lo tanto, resulta posible mejorar aún más las características de expulsión de la tinta 9 para mejorar así aún más la calidad de la imagen de impresión mientras se suprime aún más el coste de fabricación del chip de cabezal 41.

Además, en la presente realización, puesto 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) se encuentran 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) (véase Figura 3 y Figura 4), lo siguiente resulta. Es decir, la desigualdad en la característica de presión disminuye, por ejemplo, el interior de los canales de expulsión C1e1, C1e2, y por tanto, las características de

expulsión de la tinta 9 se mejoran aún más y, como resultado, es posible mejorar aún más la calidad de la imagen de impresión.

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 están dispuestos de manera que se desplacen entre sí a lo largo de la dirección del eje Y mientras se mantiene la estructura existente en la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e (y en la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e) como se ha descrito antes, también es posible lograr lo siguiente sustancialmente de la misma manera que en la estructura existente. En otras palabras, es posible uniformar (comunizar) cada una de la primera longitud de bomba Lw1 y la segunda longitud de bomba en todos los primeros pares de hendiduras Sp1 y en todos los segundos pares de hendiduras. Por tanto, en la presente realización, se puede suprimir 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, es posible mejorar aún más la calidad de la imagen de impresión. Además, en la presente realización, los siguientes resultados en comparación a cuando se disponen las primeras hendiduras de suministro Sen1 y las segundas hendiduras de suministro en forma de zigzag a lo largo de la dirección del eje X, y se disponen las primeras hendiduras de descarga Ssal1 y las segundas hendiduras de descarga en forma de zigzag a lo largo de la dirección del eje X. Es decir, en primer lugar, en un caso de este tipo, la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C1e (y la totalidad de la pluralidad de canales de expulsión C2e) está también dispuesta en forma de zigzag a lo largo de la dirección del eje X. En contraposición, en la presente realización, ya 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 Figura 5), la trabajabilidad del chip de cabezal 41 se mejora (es posible procesar el chip de cabezal 41 manteniendo el proceso de fabricación existente). Por tanto, en la presente realización, también resulta posible lograr que el proceso de fabricación del chip de cabezal 41 sea fácil.

Además, en la presente realización, puesto que las anchuras del canal de flujo (la primera anchura de canal de flujo del lado de entrada Wen1 y la segunda anchura de canal de flujo del lado de entrada) en los canales de flujo comunes del lado de entrada Ren1, Ren2, y las anchuras de canal de flujo (la primera anchura de canal de flujo del lado de salida Wsal1 y la segunda anchura de canal de flujo del lado de salida) en los canales de flujo comunes del lado de salida Rsal1, Rsal2 se hacen cada una constantes a lo largo de la dirección de extensión (la dirección del eje X) de cada uno de los canales de flujo comunes, lo siguiente resulta. En otras palabras, con respecto a la estructura de cada uno de los canales de flujo comunes del lado de entrada Ren1, Ren2 y los canales de flujo comunes del lado de salida Rsal1, Rsal2, es posible mantener la estructura existente.

Asimismo, en la presente realización, puesto que el 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 accionador 412, lo siguiente resulta. Es decir, como se ha descrito antes, 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 están dispuestos de manera que se desplacen entre sí a lo largo de la dirección del eje Y, resulta posible disponer los orificios de boquilla H1, H2 en la placa de boquilla 411 a alta densidad sin cambiar el tamaño total (el tamaño del chip) del chip de cabezal 41. Además, puesto que el otro lado descrito anteriormente en cada uno de los canales ficticios C1d, C2d se abre hasta la parte de extremo descrita anteriormente, resulta posible formar los electrodos individuales Eda para disponerse individualmente en los canales ficticios C1d, C2d por separado (en estado de estar aislados eléctricamente) de los electrodos comunes Edc a disponerse en los canales de expulsión C1e, C2e. Por el motivo descrito anteriormente, en la presente realización, resulta posible lograr que el proceso de fabricación del chip de cabezal 41 sea fácil y al mismo tiempo lograr la reducción del tamaño del chip en el chip de cabezal 41.

<2. Ejemplos Modificados>

A continuación, se describirán algunos ejemplos modificados (Ejemplo Modificado 1 a Ejemplo Modificado 4) de la realización descrita anteriormente. Cabe señalar que los mismos constituyentes que los de la realización se indican con los mismos símbolos de referencia y su descripción se omitirá arbitrariamente.

[Ejemplo Modificado 1]

(Configuración)

Cada una de la Figura 13 y la Figura 14 son 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 Modificado 1 y demás. Específicamente, la Figura 13(A) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal de una parte de canal de flujo de expansión 431a y demás en un cabezal de inyección de tinta 4a (un chip de cabezal 41a) de acuerdo con el Ejemplo Modificado 1. La Figura 13(B) y la Figura 13(C) son diagramas que muestran las configuraciones de sección transversal (las configuraciones de sección transversal mostradas en la Figura 7(A) y la Figura 7(B) descritas anteriormente) en la parte de canal de flujo de expansión 431 y demás en la realización descrita anteriormente y la parte de canal de flujo

de expansión 301 y demás en el Ejemplo Comparativo 3, respectivamente, en contraste entre sí. Además, la Figura 14(A) es un diagrama que muestra una configuración en sección transversal de una parte de canal de flujo de expansión 432a y demás en el cabezal de inyección de tinta 4a (el chip de cabezal 41a) de acuerdo con el Ejemplo Modificado 1. La Figura 14(B) y la Figura 14(C) son diagramas que muestran las configuraciones de sección transversal (las configuraciones de sección transversal mostradas en la Figura 8(A) y la Figura 8(B) descritas anteriormente) en la parte de canal de flujo de expansión 432 en la realización descrita anteriormente y la parte de canal de flujo de expansión 402 en el Ejemplo Comparativo 4, respectivamente, en contraste entre sí.

Como se muestra en la Figura 13(A) y la Figura 14(A), el cabezal de inyección de tinta 4a de acuerdo con el ejemplo Modificado 1 corresponde a lo que está provisto del chip de cabezal 41a en lugar del chip de cabezal 41 en el cabezal de inyección de tinta 4 de acuerdo con la realización. Cabe señalar que dicho cabezal de inyección de tinta 4a corresponde a un ejemplo específico del "cabezal de chorro de líquido" en la presente divulgación.

En el chip de cabezal 41a, las partes de canal de flujo de expansión 431a, 432a que se describen a continuación están formadas en lugar de las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 en el chip de cabezal 41, respectivamente (véase Figura 13(A) y Figura 14(A)).

Cabe señalar que dicha parte de canal de flujo de expansión 431a corresponde a un ejemplo específico de la "primera parte de canal de flujo de expansión" en la presente divulgación. De la misma manera, la parte de canal de flujo de expansión 432a corresponde a un ejemplo específico de la "segunda parte de canal de flujo de expansión" en la presente divulgación.

Como se muestra en la Figura 13(A), la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431a coincide con la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11. De la misma manera, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431a coincide con la posición central del orificio de boquilla H21.

Además, como se muestra en la Figura 14(A), la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432a coincide con la posición central Pn12 del orificio de boquilla H12. De la misma manera, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432a coincide con la posición central del orificio de boquilla H22.

(Funciones/Ventajas)

También en el cabezal de inyección de tinta 4a (el chip de cabezal 41a) de acuerdo con el Ejemplo Modificado 1 que tiene una configuración de este tipo, es posible obtener básicamente las mismas ventajas debido a sustancialmente la misma función que la del cabezal de inyección de tinta 4 (el chip de cabezal 41) de acuerdo con la realización.

Específicamente, en el Ejemplo Modificado 1, a diferencia de la realización, como se ha descrito antes, la posición central Ph31 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 431a coincide con cada una de la posición central Pn11 del orificio de boquilla H11 y la posición central del orificio de boquilla H21. De la misma manera, como se ha descrito antes, la posición central Ph32 a lo largo de la dirección del eje Y en la parte de canal de flujo de expansión 432a 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 Modificado 1 descrito anteriormente, debido a sustancialmente la misma acción que en la realización descrita anteriormente, el valor marginal del cabezal en la totalidad del chip de cabezal 41a aumenta y, como resultado, se mejoran las características de inyección de la tinta 9 en el cabezal de inyección de tinta 4a. Por lo tanto, también en el Ejemplo Modificado 1, de manera similar a la realización, resulta posible mejorar la calidad de la imagen de impresión suprimiendo al mismo tiempo el coste de fabricación del chip de cabezal 41a.

Aquí, la Figura 15 es un diagrama que muestra un ejemplo de un resultado de simulación relacionado con el Ejemplo Modificado 1 descrito anteriormente, y el Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo Comparativo 4 descritos anteriormente. Específicamente, la Figura 15(A) muestra un resultado de simulación de la presión en las proximidades del orificio de boquilla H1, H2 relacionado con el Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo Comparativo 4 con respecto al valor de presión (véase Ejemplo Modificado 3: Figura 13(C)) en las proximidades del orificio de boquilla H11, H21 y el valor de presión (véase Ejemplo modificado 4: Figura 14(C)) en las proximidades del orificio de boquilla H12, H22. Además, la Figura 15(B) muestra un resultado de simulación de la presión en las proximidades del orificio de boquilla H1, H2 relacionado con el Ejemplo Modificado 1 con respecto al valor de presión (véase Figura 13(A)) en las proximidades del orificio de boquilla H11, H21 y el valor de presión (véase Figura 14(A)) en las proximidades del orificio de boquilla H12, H22. Cabe señalar que en cualquiera de los ejemplos mostrados en la Figura 15(A) y Figura 15(B), se muestra cuando se supone (una diferencia de presión) = 10,0 [kPa].

Cabe señalar que en el Ejemplo Comparativo 3, Ejemplo Comparativo 4 y Ejemplo Modificado 1, las cantidades de desplazamiento en la disposición en zigzag en cada uno de los orificios de boquilla H1, H2 y las partes de canal de flujo de expansión 301, 402 se asumen como (+0,25 mm, -0,25 mm).

Al comparar el Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo Comparativo 4 con el Ejemplo Modificado 1, el valor de la presión en las proximidades del orificio de boquilla H11, H21 descrito anteriormente y el valor de presión en las proximidades del orificio de boquilla H12, H22 en el Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo Comparativo 4 queda como sigue. Es decir, se entiende que en el Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo Comparativo 4 que tienen la configuración descrita anteriormente, la diferencia de presión descrita anteriormente (es decir, la diferencia entre la presión en el orificio H11 y la presión en el orificio H12) aumenta a un valor más del doble en comparación con el Ejemplo Modificado 1 que tiene la configuración descrita anteriormente. Como se ha descrito antes, se entiende que en el Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo Comparativo 4, la diferencia de presión en el estado estacionario en las proximidades del orificio de boquilla H11, H12 entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 ha aumentado por el contrario en comparación con la del Ejemplo Modificado 1. De tal forma, a partir de este resultado de simulación, se puede decir que existe la posibilidad de que en el Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo Comparativo 4, el valor marginal del cabezal descrito anteriormente disminuye aún más debido al aumento en la diferencia de presión descrita anteriormente y, como resultado, las características de expulsión de la tinta 9 se degradan.

Ejemplo Comparativo 3, Ejemplo comparativo 4: (la diferencia de presión descrita anteriormente)=(5,65-4,34)=1,28 [kPa]
Ejemplo Modificado 1: (la diferencia de presión descrita anteriormente)=(5,25-4,75)=0,50 [kPa]

[Ejemplo Modificado 2]

(Configuración)

Cada una de la Figura 16 y la Figura 17 son un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración de sección transversal (un ejemplo de configuración de sección transversal Y-Z) de un cabezal de inyección de tinta 4b de acuerdo con el Ejemplo Modificado 2. Específicamente, la Figura 16 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a una parte que incluye el orificio de boquilla H11 (el canal de expulsión C1e1) en el cabezal de inyección de tinta 4b de acuerdo con el Ejemplo Modificado 2, y corresponde a la Figura 3 en la realización. Además, la Figura 17 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a una parte que incluye el orificio de boquilla H12 (el canal de expulsión C1e2) en el cabezal de inyección de tinta 4b de acuerdo con el Ejemplo Modificado 2, y corresponde a la Figura 4 en la realización.

Como se muestra en la Figura 16 y la Figura 17, el cabezal de inyección de tinta 4b de acuerdo con el Ejemplo Modificado 2 corresponde a lo que está provisto de un chip de cabezal 41b en lugar del chip de cabezal 41 en el cabezal de inyección de tinta 4 (véase Figuras 3 y 4) de acuerdo con la realización. Cabe señalar que dicho cabezal de inyección de tinta 4b corresponde a un ejemplo específico del "cabezal de chorro de líquido" en la presente divulgación.

En el chip de cabezal 41b, las partes de canal de flujo de expansión 431b, 432b que se describen a continuación están formadas en lugar de las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 en el chip de cabezal 41, respectivamente (véase Figura 16 y Figura 17).

Cabe señalar que dicha 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 divulgación. De la misma manera, 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 divulgación.

En estas partes de canal de flujo de expansión 431b, 432b, a diferencia de las partes de canal de flujo de expansión 431, 432, una parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en las partes de canal de flujo de expansión 431b, 432b (las partes de abertura H31, H32) se expande hacia el exterior de la cámara de bomba descrita anteriormente.

Específicamente, como se muestra en la Figura 16, definiendo la parte de extremo en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 en la parte de pared W1 como posición de referencia, la parte de extremo en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 en la parte de canal de flujo de expansión 431b se dispone en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 de la posición de referencia. De la misma manera, definiendo la parte de extremo en el lado de la segunda hendidura de suministro en la parte de pared W2 como posición de referencia, la parte de extremo en el lado de la segunda hendidura de suministro en la parte de canal de flujo de expansión 431b se dispone en el lado de la segunda hendidura de suministro de la posición de referencia. Cabe señalar que la parte de extremo en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 y la parte de extremo en el segundo lado de la hendidura de descarga en la parte de canal de flujo de expansión 431b están ubicadas ambas dentro de la cámara de bomba descrita anteriormente de manera similar a la parte de canal de flujo de expansión 431 descrita en la realización.

Además, como se muestra en la Figura 17, definiendo la parte de extremo en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 en la parte de pared W1 como posición de referencia, la parte de extremo en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 en la parte de canal de flujo de expansión 432b se dispone en el lado de la primera hendidura de descarga Ssal1 de la posición de referencia. De la misma manera, definiendo la parte de extremo en el lado de la segunda hendidura de descarga en la parte de pared W2 como posición de referencia, la parte de extremo

en el lado de la segunda hendidura de descarga en la parte de canal de flujo de expansión 432b se dispone en el lado de la segunda hendidura de descarga de la posición de referencia. Cabe señalar que la parte de extremo en el lado de la primera hendidura de suministro Sen1 y la parte de extremo en el segundo lado de la hendidura de suministro en la parte de canal de flujo de expansión 432b están ubicadas ambas dentro de la cámara de bomba descrita anteriormente de manera similar a la parte de canal de flujo de expansión 432 descrita en la realización.

(Funciones/Ventajas)

También en el cabezal de inyección de tinta 4b (el chip de cabezal 41b) de acuerdo con el Ejemplo Modificado 2 que tiene una configuración de este tipo, es posible obtener básicamente las mismas ventajas debido a sustancialmente la misma función que la del cabezal de inyección de tinta 4 (el chip de cabezal 41) de acuerdo con la realización.

Además, en particular en el Ejemplo Modificado 2, como se ha descrito antes, puesto que una parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en las partes de canal de flujo de expansión 431b, 432b (las partes de abertura H31, H32) se expande hacia el exterior de la cámara de bomba descrita anteriormente, lo siguiente resulta. Es decir, una diferencia de este tipo en el área de sección transversal Sfen1 del primer canal de flujo del lado de entrada entre los canales de expulsión C1e1 y los canales de expulsión C1e2 como se describe anteriormente disminuye más, y la pérdida de presión desde el lado de entrada de la tinta 9 a los orificios de boquilla H11, H12 descritos anteriormente disminuye también a un nivel más bajo. Como resultado, en el Ejemplo Modificado 2, el valor marginal del cabezal en la totalidad del chip de cabezal 41b aumenta más y, como resultado, se mejoran más las características de inyección de la tinta 9 en el cabezal de inyección de tinta 4b. Por lo tanto, en el Ejemplo Modificado 2, es posible mejorar aún más la calidad de la imagen de impresión.

[Ejemplo Modificado 3]

(Configuración)

Cada una de la Figura 18 y la Figura 19 son un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración de sección transversal (un ejemplo de configuración de sección transversal Y-Z) de un cabezal de inyección de tinta 4c de acuerdo con el Ejemplo Modificado 3. Específicamente, la Figura 18 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a una parte que incluye el orificio de boquilla H11 (el canal de expulsión C1e1) en el cabezal de inyección de tinta 4c de acuerdo con el Ejemplo Modificado 3, y corresponde a la Figura 3 en la realización. Además, la Figura 19 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a una parte que incluye el orificio de boquilla H12 (el canal de expulsión C1e2) en el cabezal de inyección de tinta 4c de acuerdo con el Ejemplo Modificado 3, y corresponde a la Figura 4 en la realización.

Como se muestra en la Figura 18 y la Figura 19, el cabezal de inyección de tinta 4c de acuerdo con el Ejemplo Modificado 3 corresponde a lo que está provisto del chip de cabezal 41c en lugar del chip de cabezal 41 en el cabezal de inyección de tinta 4 (véase Figuras 3 y 4) de acuerdo con la realización. Además, el chip de cabezal 41c de acuerdo con el Ejemplo Modificado 3 corresponde a lo que se obtiene eliminando la placa de alineación 415, y al mismo tiempo, proporcionando una placa de boquilla 411c descrita a continuación en lugar de la placa de boquilla 411 en el chip de cabezal 41, y el resto de la configuración se realiza básicamente igual. Cabe señalar que dicho cabezal de inyección de tinta 4c corresponde a un ejemplo específico del "cabezal de chorro de líquido" en la presente divulgación.

Dicha placa de boquilla 411c está provista de partes de canal de flujo de expansión 431c, 432c que tienen sustancialmente las mismas funciones que las de las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 descritas en la realización (véase Figura 18 y Figura 19). Específicamente, la parte de canal de flujo de expansión 431c para expandir el área de sección transversal (el área de sección transversal del canal de flujo Sf3) del canal de flujo de la tinta 9 en la proximidad del orificio de boquilla H11, H21 se forma en la proximidad del orificio de boquilla H11, H21 en la placa de boquilla 411c (véase Figura 18). Además, la parte de canal de flujo de expansión 432c para expandir el área de sección transversal (el área de sección transversal del canal de flujo Sf4) del canal de flujo de la tinta 9 en la proximidad del orificio de boquilla H12, H22 se forma en la proximidad del orificio de boquilla H12, H22 en la placa de boquilla 411c (véase Figura 19).

Como se ha descrito antes, mientras que en el chip de cabezal 41 de acuerdo con la realización, ambas partes de canal de flujo de expansión 431, 432 están configuradas para incluir las partes de abertura H31, H32 en la placa de alineación 415, respectivamente, en el chip de cabezal 41c de acuerdo con el Ejemplo Modificado 3, ambas partes de canal de flujo de expansión 431c, 432c se proporcionan en la placa de boquilla 411c. Adicionalmente, tales partes de canal de flujo de expansión 431c, 432c están formadas cada uno de una estructura de abertura en forma de escalón (estructura de dos escalones) comunicada con el orificio de boquilla H11, H12, H21 y H22 en la placa de boquilla 411c (véase Figura 18 y Figura 19).

Cabe señalar que dicha parte de canal de flujo de expansión 431c corresponde a un ejemplo específico de la "primera parte de canal de flujo de expansión" en la presente divulgación. De la misma manera, la parte de canal de flujo de expansión 432c corresponde a un ejemplo específico de la "segunda parte de canal de flujo de expansión" en la presente divulgación.

(Funciones/Ventajas)

También en el cabezal de inyección de tinta 4c (el chip de cabezal 41c) de acuerdo con el Ejemplo Modificado 3 que tiene una configuración de este tipo, es posible obtener básicamente las mismas ventajas debido a sustancialmente la misma función que la del cabezal de inyección de tinta 4 (el chip de cabezal 41) de acuerdo con la realización.

Además, en particular en el Ejemplo Modificado 3, como se ha descrito antes, dado que las partes de canal de flujo de expansión 431c, 432c se proporcionan ambas en la placa de boquilla 411c, resulta posible formar las partes de canal de flujo de expansión 431c, 432c procesando el miembro existente (la placa de boquilla). Por lo tanto, en el Ejemplo Modificado 3, resulta posible suprimir aún más el coste de fabricación del chip de cabezal 41c.

Cabe señalar que también en el Ejemplo Modificado 3, de manera similar al Ejemplo Modificado 2 descrito anteriormente, es posible disponer que esa parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en las partes de canal de flujo de expansión 431c, 432c se expanda hacia el exterior de la cámara de bomba descrita anteriormente. La disposición de las partes de canal de flujo de expansión en el Ejemplo Modificado 1 se puede proporcionar también en la placa de boquilla en lugar de usar una placa de alineación.

[Ejemplo Modificado 4]

(Configuración)

Cada una de la Figura 20 y la Figura 21 son un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de configuración de sección transversal (un ejemplo de configuración de sección transversal Y-Z) de un cabezal de inyección de tinta 4d de acuerdo con el Ejemplo Modificado 4. Específicamente, la Figura 20 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a una parte que incluye el orificio de boquilla H11 (el canal de expulsión C1e1) en el cabezal de inyección de tinta 4d de acuerdo con el Ejemplo Modificado 4, y corresponde a la Figura 3 en la realización. Además, la Figura 21 muestra el ejemplo de configuración en sección transversal correspondiente a una parte que incluye el orificio de boquilla H12 (el canal de expulsión C1e2) en el cabezal de inyección de tinta 4d de acuerdo con el Ejemplo Modificado 4, y corresponde a la Figura 4 en la realización.

Como se muestra en la Figura 20 y la Figura 21, el cabezal de inyección de tinta 4d de acuerdo con el Ejemplo Modificado 4 corresponde a lo que está provisto del chip de cabezal 41d en lugar del chip de cabezal 41 en el cabezal de inyección de tinta 4 (véase Figuras 3 y 4) de acuerdo con la realización. Además, el chip de cabezal 41d de acuerdo con el Ejemplo Modificado 4 corresponde a lo que se obtiene eliminando la placa de alineación 415, y al mismo tiempo, proporcionando una placa de accionador 412d descrita a continuación en lugar de la placa de accionador 412 en el chip de cabezal 41, y el resto de la configuración se realiza básicamente igual. Cabe señalar que dicho cabezal de inyección de tinta 4d corresponde a un ejemplo específico del "cabezal de chorro de líquido" en la presente divulgación.

Dicha placa de accionador 412d está provista de partes de canal de flujo de expansión 431d, 432d que tienen sustancialmente las mismas funciones que las de las partes de canal de flujo de expansión 431, 432 descritas en la realización (véase Figura 20 y Figura 21). Específicamente, la parte de canal de flujo de expansión 431d para expandir el área de sección transversal (el área de sección transversal del canal de flujo Sf3) del canal de flujo de la tinta 9 en la proximidad del orificio de boquilla H11, H21 se forma en la proximidad del orificio de boquilla H11, H21 en la placa de accionador 412d (véase Figura 20). Además, la parte de canal de flujo de expansión 432d para expandir el área de sección transversal (el área de sección transversal del canal de flujo Sf4) del canal de flujo de la tinta 9 en la proximidad del orificio de boquilla H12, H22 se forma en la proximidad del orificio de boquilla H12, H22 en la placa de accionador 412d (véase Figura 21).

Como se ha descrito antes, mientras que en el chip de cabezal 41 de acuerdo con la realización, ambas partes de canal de flujo de expansión 431, 432 están configuradas para incluir las partes de abertura H31, H32 en la placa de alineación 415, respectivamente, en el chip de cabezal 41d de acuerdo con el Ejemplo Modificado 4, ambas partes de canal de flujo de expansión 431d, 432d se proporcionan en la placa de accionador 412d. Adicionalmente, tales partes de canal de flujo de expansión 431d, 432d están formadas cada uno de una estructura de abertura en forma de escalón (estructura de dos escalones) comunicada con el orificio de boquilla H11, H12, H21 y H22 en la placa de accionador 412d (véase Figura 20 y Figura 21).

Cabe señalar que dicha parte de canal de flujo de expansión 431d corresponde a un ejemplo específico de la "primera parte de canal de flujo de expansión" en la presente divulgación. De la misma manera, la parte de canal de flujo de expansión 432d corresponde a un ejemplo específico de la "segunda parte de canal de flujo de expansión" en la presente divulgación.

(Funciones/Ventajas)

También en el cabezal de inyección de tinta 4d (el chip de cabezal 41d) de acuerdo con el Ejemplo Modificado 4 que tiene una configuración de este tipo, es posible obtener básicamente las mismas ventajas debido a sustancialmente

la misma función que la del cabezal de inyección de tinta 4 (el chip de cabezal 41) de acuerdo con la realización.

Además, en particular en el Ejemplo Modificado 4, como se ha descrito antes, dado que las partes de canal de flujo de expansión 431d, 432d se proporcionan ambas en la placa de accionador 412d, resulta posible formar las partes de canal de flujo de expansión 431d, 432d procesando el miembro existente (la placa de accionador). Por lo tanto, en el Ejemplo Modificado 4, resulta posible suprimir aún más el coste de fabricación del chip de cabezal 41d.

Cabe señalar que también en el Ejemplo Modificado 4, de manera similar al Ejemplo Modificado 2 descrito anteriormente, es posible disponer que esa parte de extremo a lo largo de la dirección del eje Y en las partes de canal de flujo de expansión 431d, 432d se expanda hacia el exterior de la cámara de bomba descrita anteriormente. La disposición de las partes de canal de flujo de expansión en el Ejemplo Modificado 1 se puede proporcionar también en la placa de accionador en lugar de usar una placa de alineación.

<3. Otros Ejemplos Modificados>

La presente divulgación se ha descrito anteriormente citando la realización y los ejemplos modificados, pero la presente divulgación no se limita a la realización y demás, y se pueden adoptar una variedad de modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

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

Específicamente, por ejemplo, en la realización y demás descritos anteriormente, la descripción se presenta citando el cabezal de inyección de tinta 4 del tipo de dos filas (que tiene las dos matrices de boquilla An1, An2), pero el ejemplo no es una limitación. Específicamente, por ejemplo, también es posible adoptar un cabezal de inyección de tinta del tipo de una sola fila (que tiene una única matriz de boquilla), o un cabezal de inyección de tinta del tipo de varias filas (que tiene tres o más matrices de boquilla) con tres o más filas (por ejemplo, tres filas o cuatro filas).

Además, aunque en la realización y demás descritos 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 accionador, la placa de cubierta y la placa de alineación) y demás, 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 y demás descritos anteriormente, la descripción se presenta citando cuando los canales de expulsión (las ranuras de expulsión) y los canales ficticios (las ranuras de no 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 están dispuestos uno al lado del otro) en la placa de accionador 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 accionador.

Además, por ejemplo, la forma de la 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 y demás, sino que también puede ser, por ejemplo, una forma elíptica, una forma poligonal, como una forma triangular o una forma de estrella. Además, la forma de la sección transversal de cada uno de los canales de expulsión C1e, C2e y los canales ficticios C1d, C2d se describe citando cuando se forma mediante el trabajo de corte realizado por la cortadora en cubos para tener de este modo la superficie lateral con forma de arco (una superficie curva) en la realización y demás descritos anteriormente como ejemplo, pero este ejemplo no es una limitación. Específicamente, por ejemplo, es posible disponer que la forma de la sección transversal de cada uno de los canales de expulsión C1e, C2e y los canales ficticios C1d, C2d se convierta en una variedad de formas de superficies laterales distintas de la forma de arco formando los canales mediante otro método de procesamiento (por ejemplo, proceso de grabado o granallado) diferente al del trabajo de corte con una cortadora en cubos.

Asimismo, en la realización y demás descritos anteriormente, la descripción se presenta citando como ejemplo el cabezal de inyección de tinta de tipo circulación para usar la tinta 9 mientras se hace circular la tinta 9 entre el depósito de tinta y el cabezal de inyección de tinta, pero el ejemplo no es una limitación. Específicamente, en algunos casos, por ejemplo, también es posible aplicar la presente divulgación a un cabezal de inyección de tinta de tipo sin circulación usando la tinta 9 sin hacer circular la tinta 9.

Además, como la estructura del cabezal de inyección de tinta, es posible aplicar aquella de una variedad de tipos. En otras palabras, por ejemplo, en la realización y demás descritos anteriormente, la descripción se presenta citando como ejemplo un cabezal de inyección de tinta del tipo denominado 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 accionador.

5 Cabe señalar que este ejemplo no es una limitación, sino que es posible aplicar la presente divulgación a un cabezal de inyección de tinta de otro tipo.

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

10 Además, la serie de procesos descritos en la realización anterior y demás, se pueden disponer para que se realicen mediante hardware (un circuito), o también se pueden disponer para que se realicen mediante software (un programa). Al disponer que la serie de procesos sea realizada por el software, el software está constituido por un grupo de programas para hacer que el ordenador realice las funciones. Los programas pueden incorporarse previamente en el

15 ordenador descrito anteriormente y luego usarse, o pueden también instalarse en el ordenador descrito anteriormente desde una red o un medio de grabación y usarse después.

Además, en la realización anterior y demás, la descripción se presenta citando la impresora 1 (la impresora de inyección de tinta) como un ejemplo específico del "dispositivo para impresión por chorro de líquido" en la presente divulgación, pero este ejemplo no es una limitación y también es posible aplicar la presente divulgación a otros dispositivos además de la impresora de inyección de tinta. En otras palabras, también es posible disponer que el "cabezal de chorro de líquido" (el cabezal de inyección de tinta) de la presente divulgación se aplique a otros dispositivos además de la impresora de inyección de tinta. Específicamente, también es posible disponer que el

20 "cabezal de chorro de líquido" de la presente divulgación se aplique a un dispositivo tal como un facsímil o una

25 impresora bajo demanda.

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

REIVINDICACIONES

1. Un chip de cabezal (4) configurado para expulsar un líquido (9) que comprende:

- 5 una placa de accionador (412) que tiene una pluralidad de ranuras de expulsión (C1e) dispuestas una al lado de la otra a lo largo de una dirección predeterminada (X);

una placa de boquilla (411) que tiene una pluralidad de orificios de boquilla (H1) comunicados individualmente con la pluralidad de ranuras de expulsión (C1e); y
10 una placa de cubierta (413) que tiene un primer orificio pasante (Sen1) configurado para hacer que el líquido entre en las ranuras de expulsión (C1e), un segundo orificio pasante (Ssal1) configurado para hacer que el líquido salga de las ranuras de expulsión (C1e), y una parte de pared (W1) configurada para cubrir las ranuras de expulsión, en donde
15 la pluralidad de orificios de boquilla (H1) incluye

una pluralidad de primeros orificios de boquilla (H11) y una pluralidad de segundos orificios de boquilla (H12); y
20 la pluralidad de ranuras de expulsión (C1e) comprende una pluralidad de primeras ranuras de expulsión (C1e1) y una pluralidad de segundas ranuras de expulsión (C1e2);

los primeros orificios de boquilla (H11) están dispuestos de manera que se desplacen hacia el primer orificio pasante (Sen1) a lo largo de una dirección de extensión (Y) de las primeras ranuras de expulsión (C1e1) con
25 referencia a una posición central (Pc1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de las ranuras de expulsión, y

los segundos orificios de boquilla (H12) están dispuestos de manera que se desplacen hacia el segundo orificio pasante (Ssal1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de las segundas ranuras de expulsión (C1e2) con
30 referencia a una posición central (Pc1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de las ranuras de expulsión;

en una primera ranura de expulsión (C1e1) de la pluralidad de primeras ranuras de expulsión, cuando la ranura de expulsión se comunica con un primer orificio de boquilla (H11) desde la pluralidad de primeros orificios de boquilla, una primera área de sección transversal (Sfen1) como un área de sección transversal de un canal de flujo del
35 líquido en una parte comunicada con los primeros orificios pasantes (Sen1) es más pequeña que una segunda área de sección transversal (Sfsal1) como un área de sección transversal de un canal de flujo del líquido en una parte comunicada con el segundo orificio pasante (Ssal1),

en una segunda ranura de expulsión (C1e2) de la pluralidad de segundas ranuras de expulsión, cuando la ranura de expulsión se comunica con un segundo orificio de boquilla (H12) desde la pluralidad de segundos orificios de
40 boquilla, la segunda área de sección transversal (Sfsal1) es más pequeña que la primera área de sección transversal (Sfen1),

una primera parte de canal de flujo de expansión (431) configurada para aumentar una tercera área de sección transversal (Sf3) a medida que un área de sección transversal de un canal de flujo del líquido en las proximidades de los primeros orificios de boquilla (H11) se forma en las proximidades de los primeros orificios de boquilla (H11),
45 una segunda parte de canal de flujo de expansión (432) configurada para aumentar una cuarta área de sección transversal (Sf4) a medida que un área de sección transversal de un canal de flujo del líquido en las proximidades de los segundos orificios de boquilla (H12) se forma en las proximidades de los segundos orificios de boquilla (H12),
50 una posición central (Ph31) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de las primeras ranuras de expulsión (C1e1) en la primera parte de canal de flujo de expansión (431) coincide con una primera posición central (Pn11) como una posición central del primer orificio de boquilla (H11), o se desplaza hacia el primer orificio pasante (Sen1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de las primeras ranuras de expulsión (C1e1) desde la primera posición central (Pn11), y
55 una posición central (Ph32) a lo largo de la dirección de extensión de las segundas ranuras de expulsión (C1e2) en la segunda parte de canal de flujo de expansión (432) coincide con una segunda posición central (Pn12) como una posición central del segundo orificio de boquilla (H12), o se desplaza hacia el segundo orificio pasante (Ssal1) a lo largo de la dirección de extensión (Y) de las segundas ranuras de expulsión (C1e2) desde la segunda posición central (Pn12).
60
2. El chip de cabezal de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:
65 una placa de alineación (415) que está dispuesta entre la placa de accionador (412) y la placa de boquilla (411), y

tiene terceros orificios pasantes (H31, H32), en donde

la primera parte de canal de flujo de expansión (431) y la segunda parte de canal de flujo de expansión (432) están cada una configuradas para incluir los terceros orificios pasantes (H31, H32) en la placa de alineación (415).

5 3. El chip de cabezal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera parte de canal de flujo de expansión (431) y la segunda parte de canal de flujo de expansión (432) se proporcionan cada una en la placa de boquilla (411).

10 4. El chip de cabezal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera parte de canal de flujo de expansión (431) y la segunda parte de canal de flujo de expansión (432) se proporcionan cada una en la placa de accionador (412).

15 5. El chip de cabezal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde definir una parte de extremo en el lado del primer orificio pasante (Sen1) en la parte de pared (W1) como posición de referencia, una parte de extremo en el lado del primer orificio pasante (Sen1) en la primera parte de canal de flujo de expansión (431) está ubicada en el lado del segundo orificio pasante (Ssal1) de la posición de referencia, y

20 definir una parte de extremo en el lado del segundo orificio pasante (Ssal1) en la parte de pared (W1) como posición de referencia, una parte de extremo en el lado del segundo orificio pasante (Ssal1) en la segunda parte de canal de flujo de expansión (432) está ubicada en el lado del primer orificio pasante (Sen1) de la posición de referencia.

25 6. El chip de cabezal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde definir una parte de extremo en el lado del primer orificio pasante (Sen1) en la parte de pared (W1) como posición de referencia, una parte de extremo en el lado del primer orificio pasante (Sen1) en la primera parte de canal de flujo de expansión (431) está ubicada en el lado del primer orificio pasante (Sen1) de la posición de referencia, y

30 definir una parte de extremo en el lado del segundo orificio pasante (Ssal1) en la parte de pared (W1) como posición de referencia, una parte de extremo en el lado del segundo orificio pasante (Ssal1) en la segunda parte de canal de flujo de expansión (432) está ubicada en el lado del segundo orificio pasante (Ssal1) de la posición de referencia.

35 7. Un cabezal de chorro de líquido (4) que comprende el chip de cabezal (41) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

40 8. Un dispositivo para impresión por chorro de líquido (1) que comprende el cabezal de chorro de líquido (4) de acuerdo con la reivindicación 7.

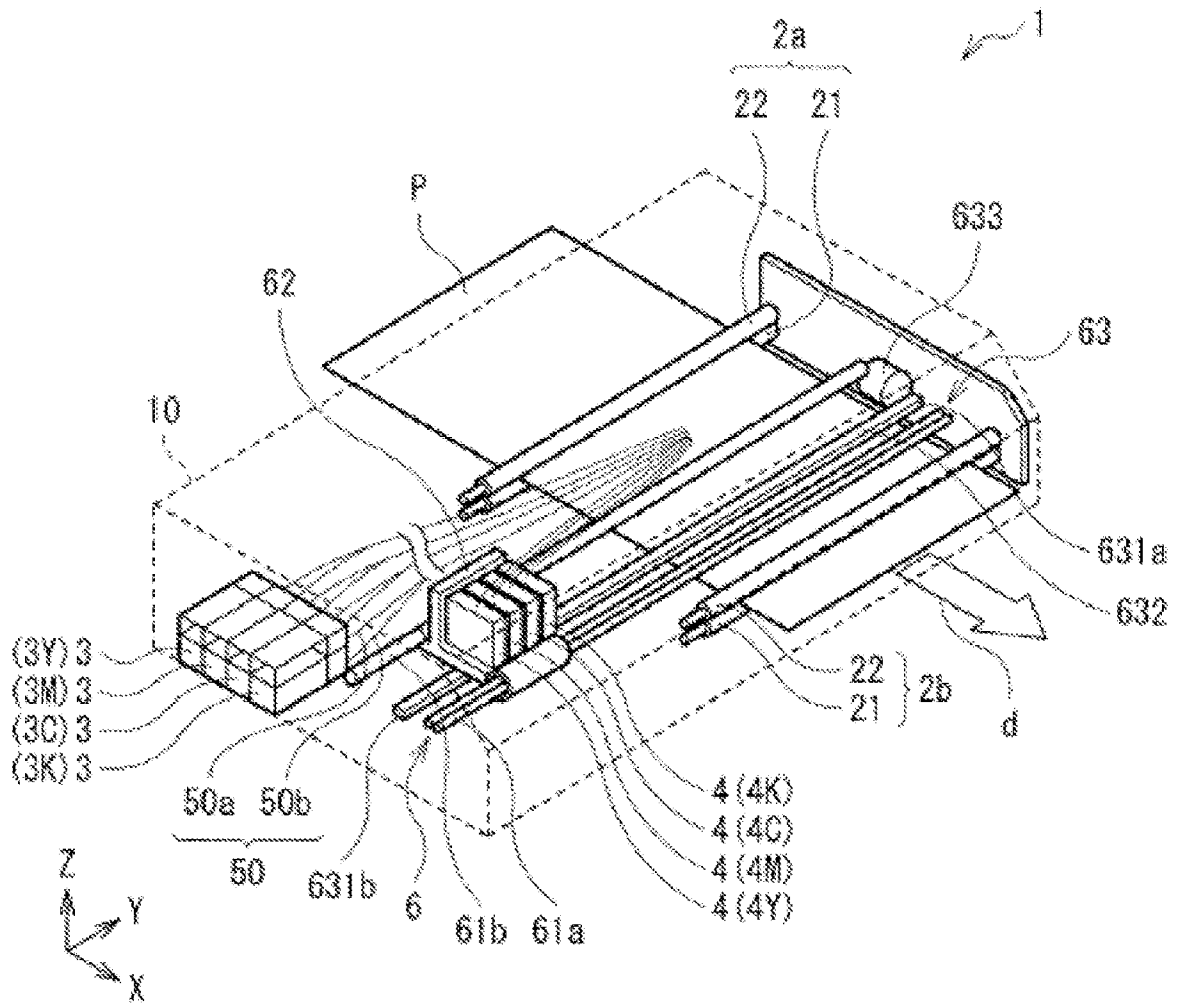


FIG. 1

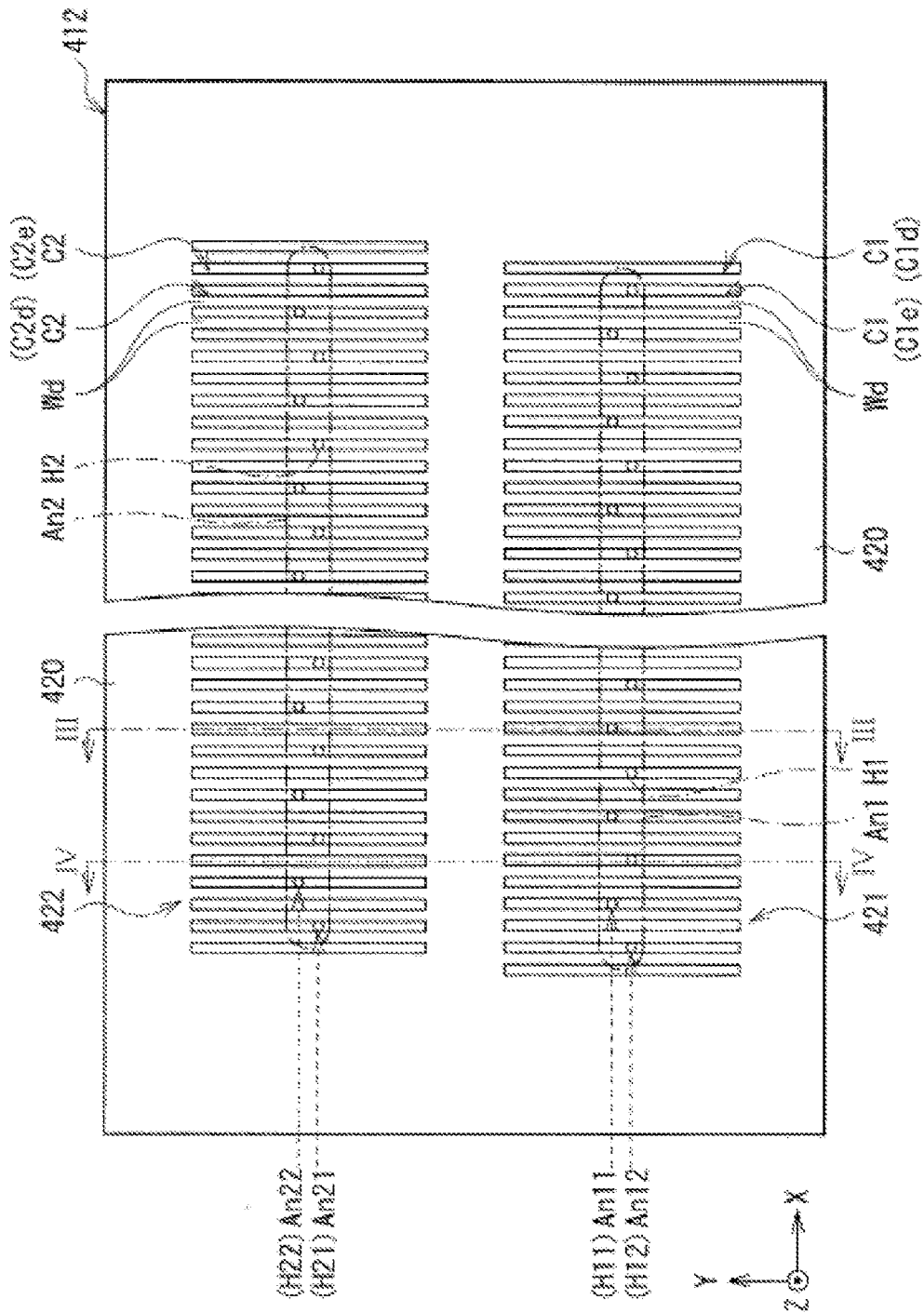


FIG. 2

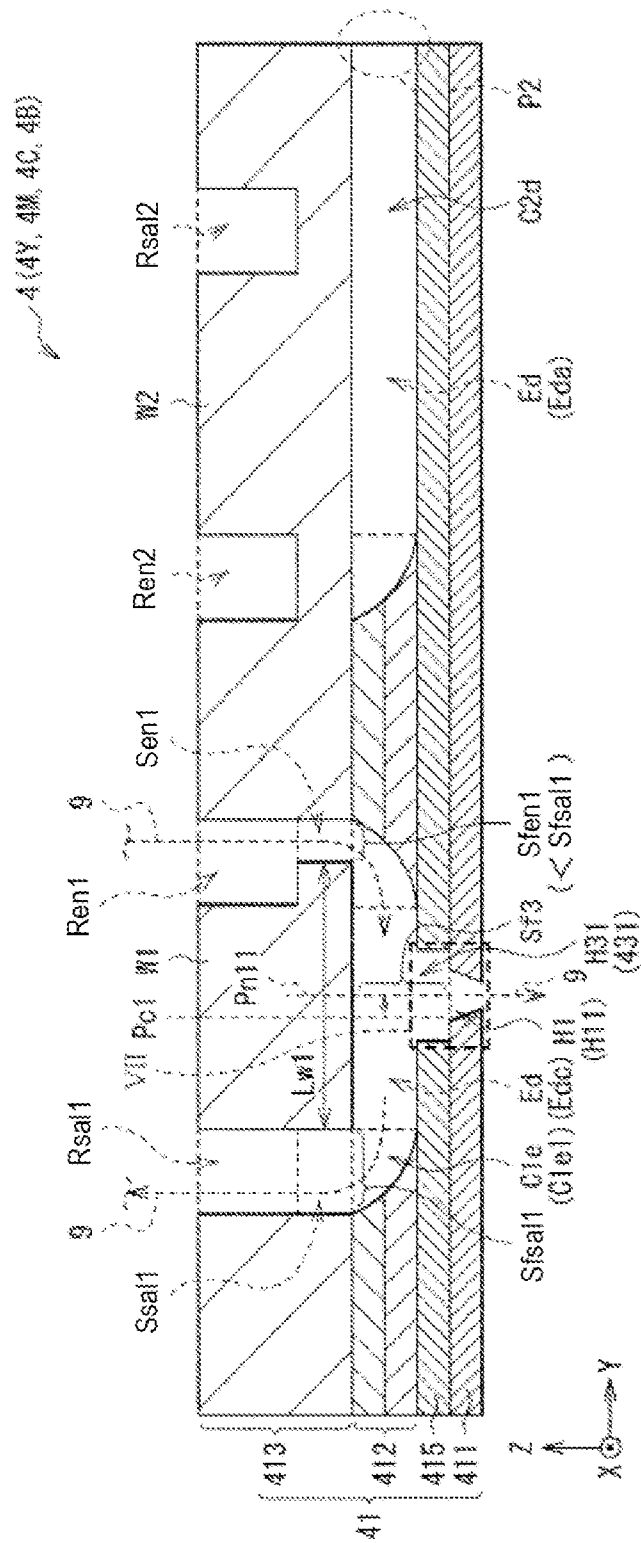


FIG. 3

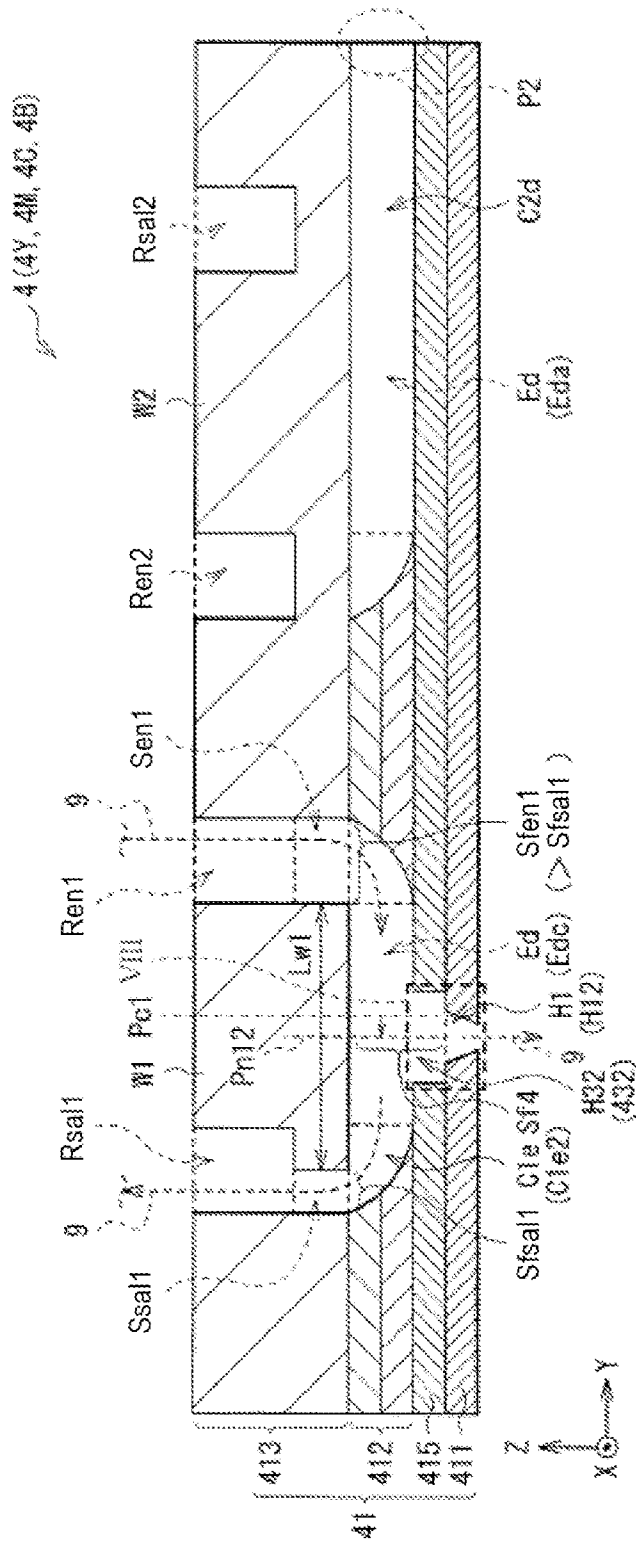


FIG. 4

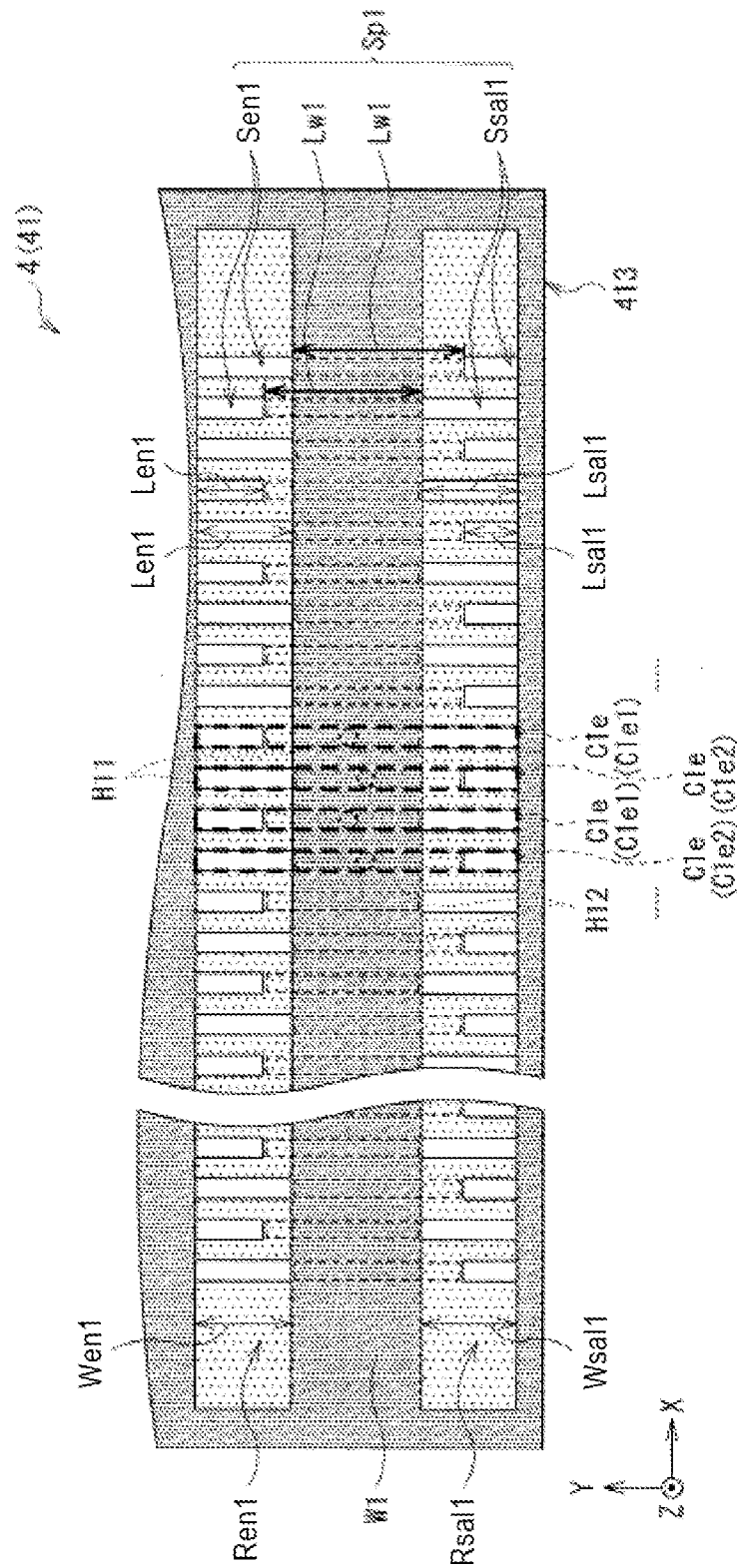


FIG. 5

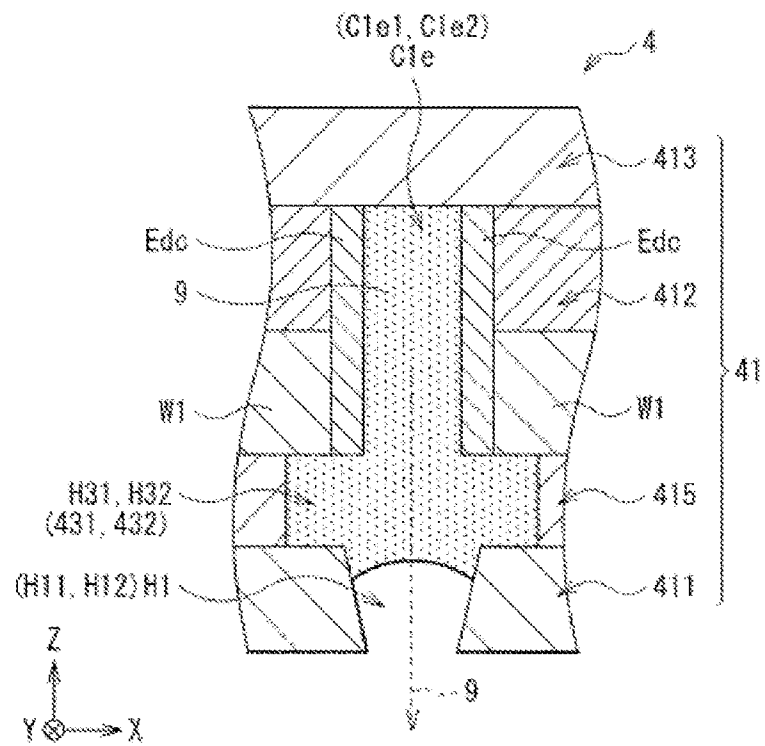
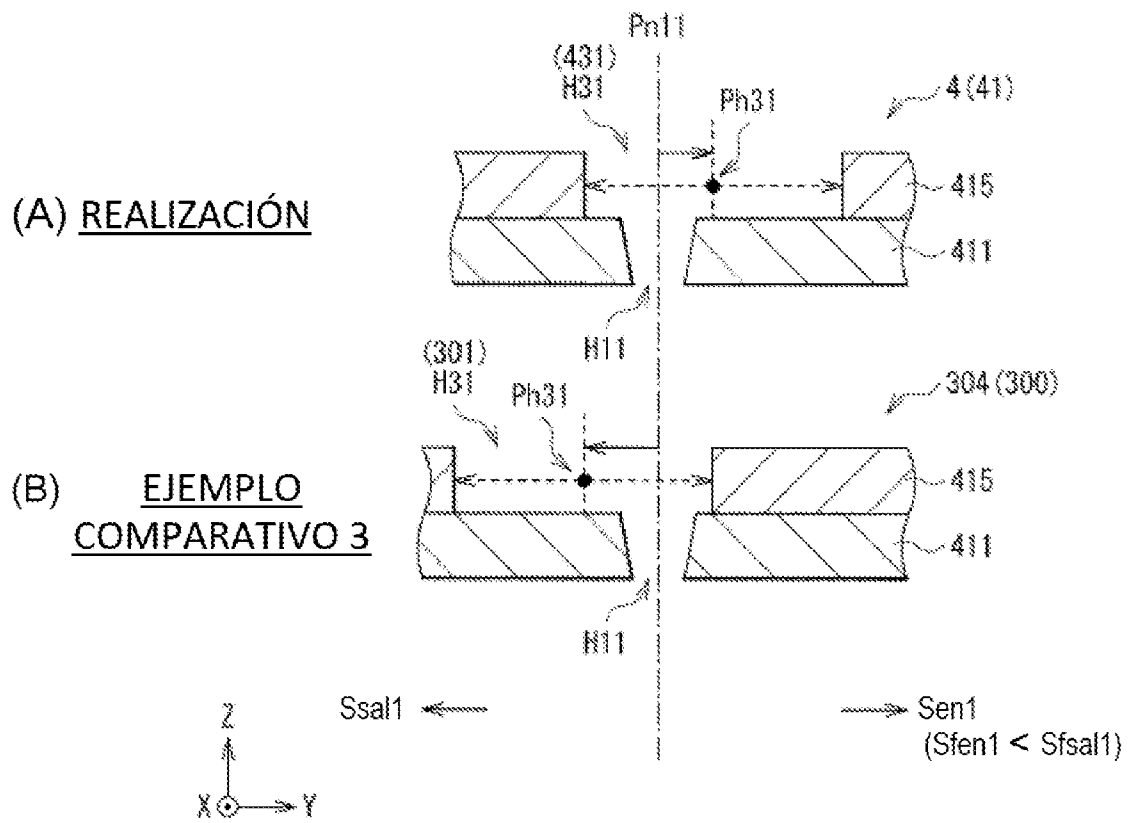


FIG. 6



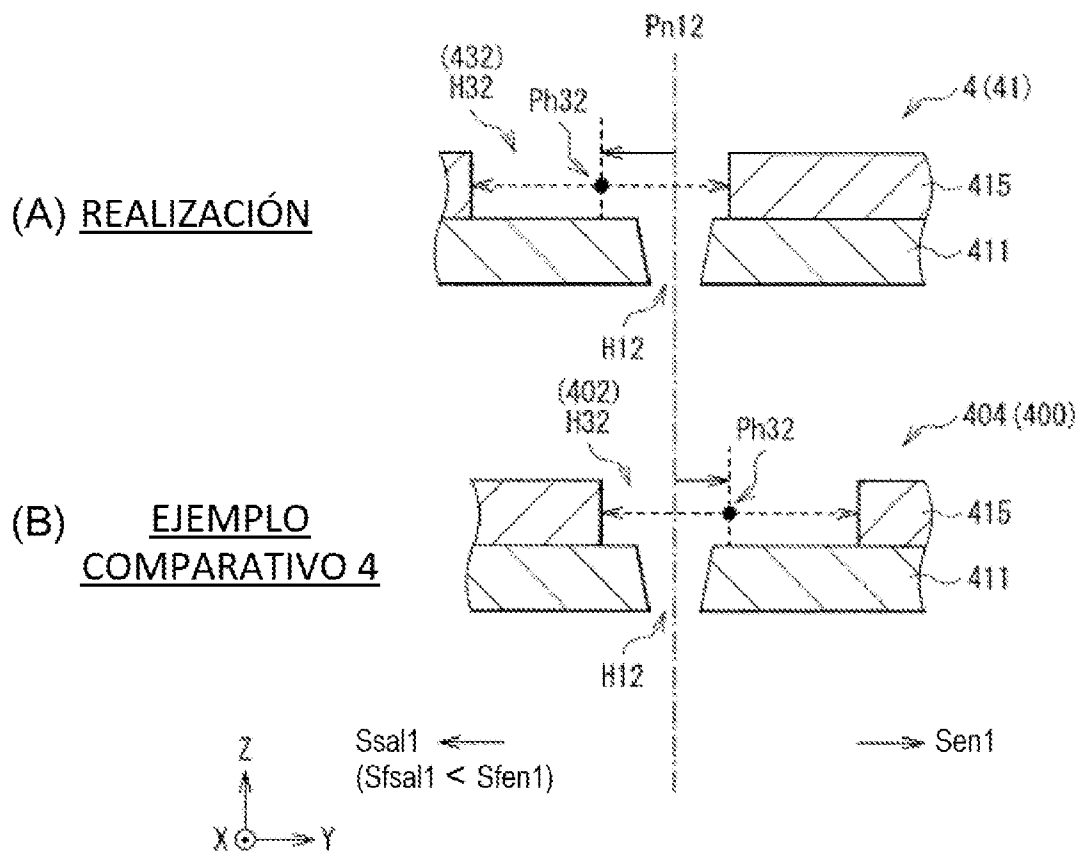


FIG. 8

EJEMPLO COMPARATIVO 1

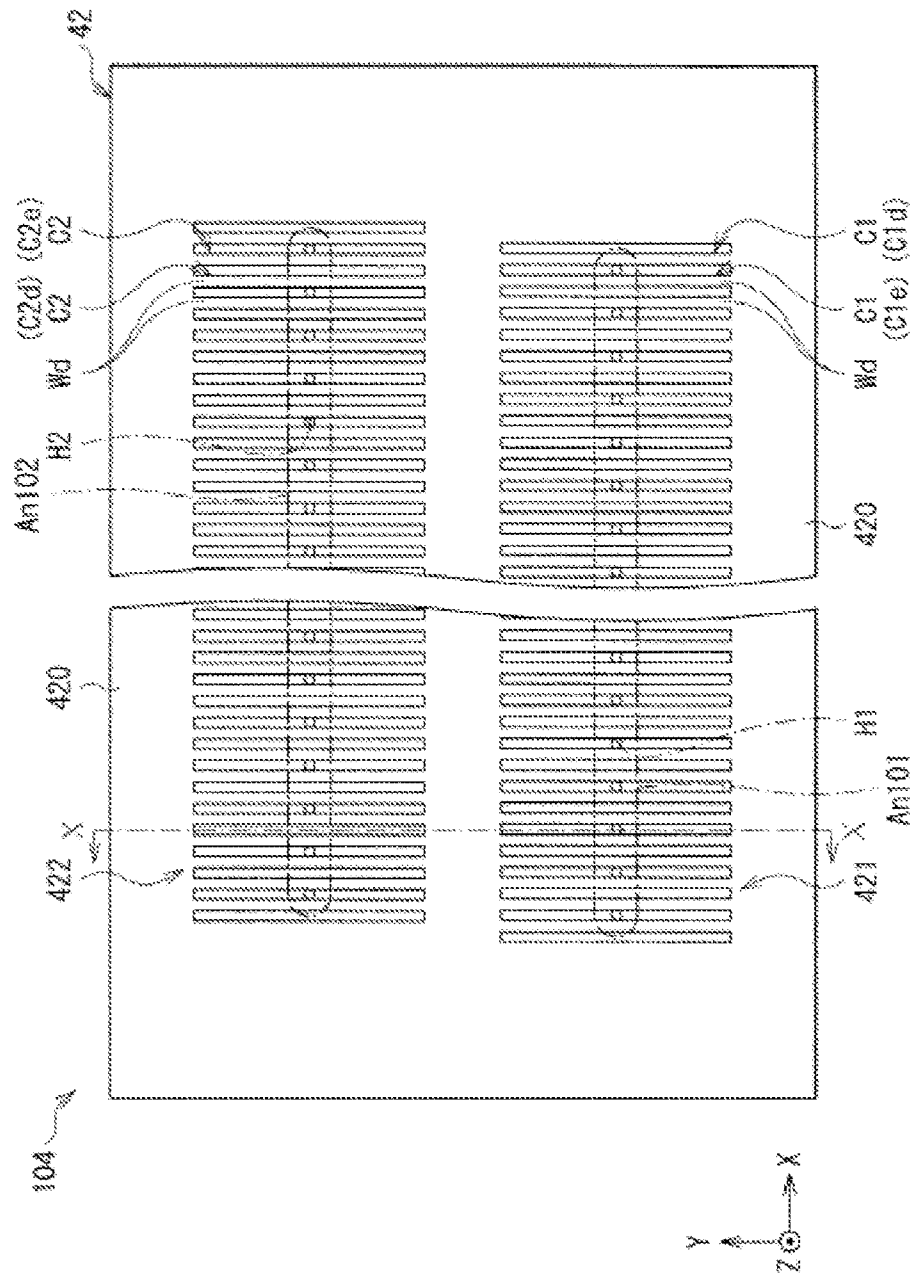


FIG. 9

EJEMPLO COMPARATIVO 1

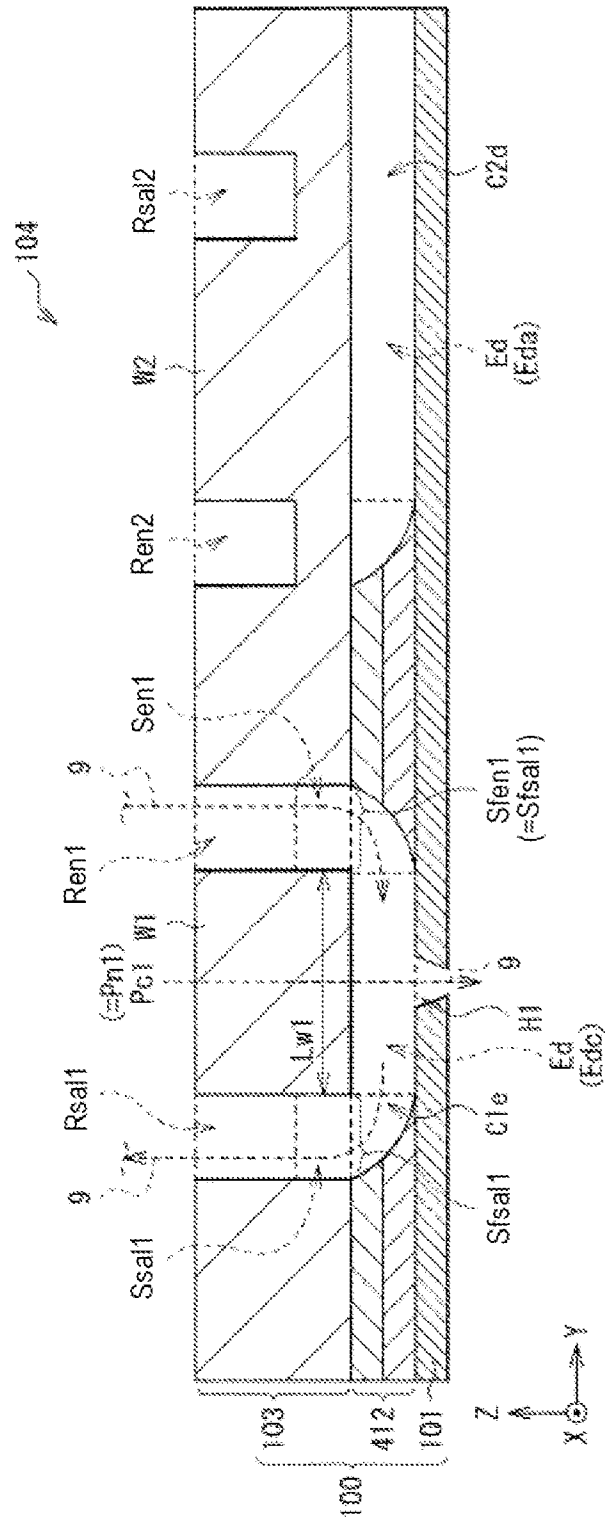


FIG. 10

EJEMPLO COMPARATIVO 2

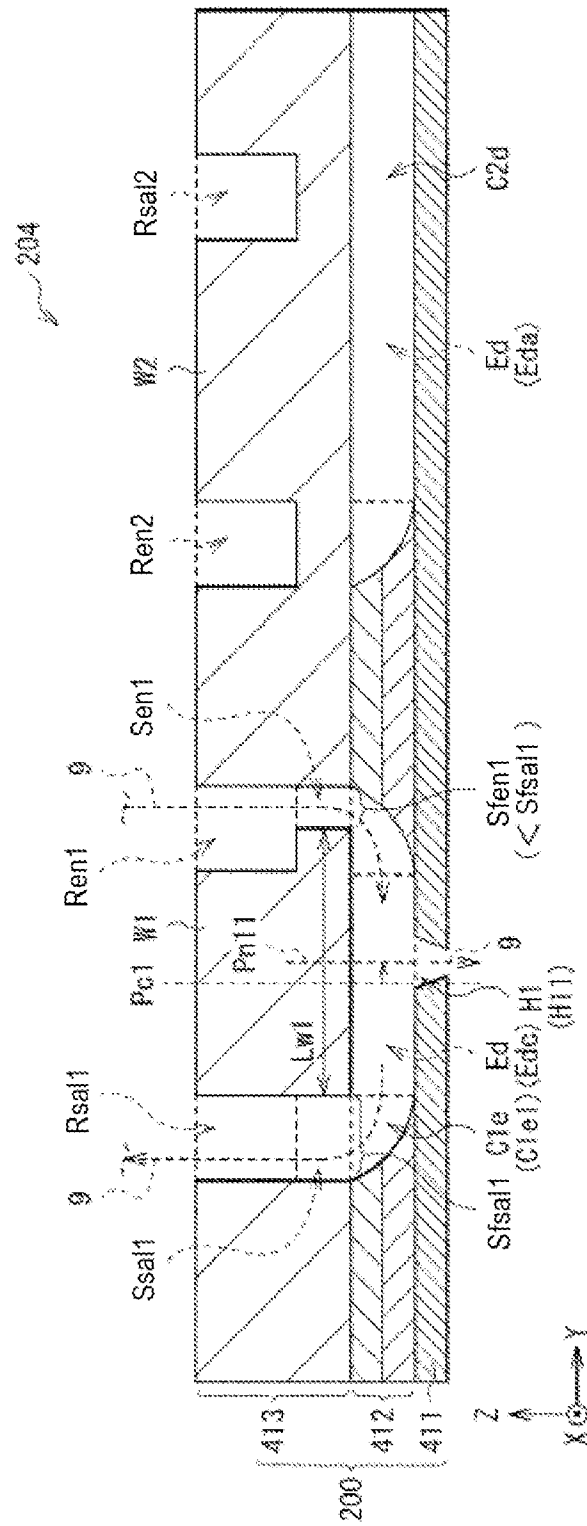


FIG. 11

EJEMPLO COMPARATIVO 2

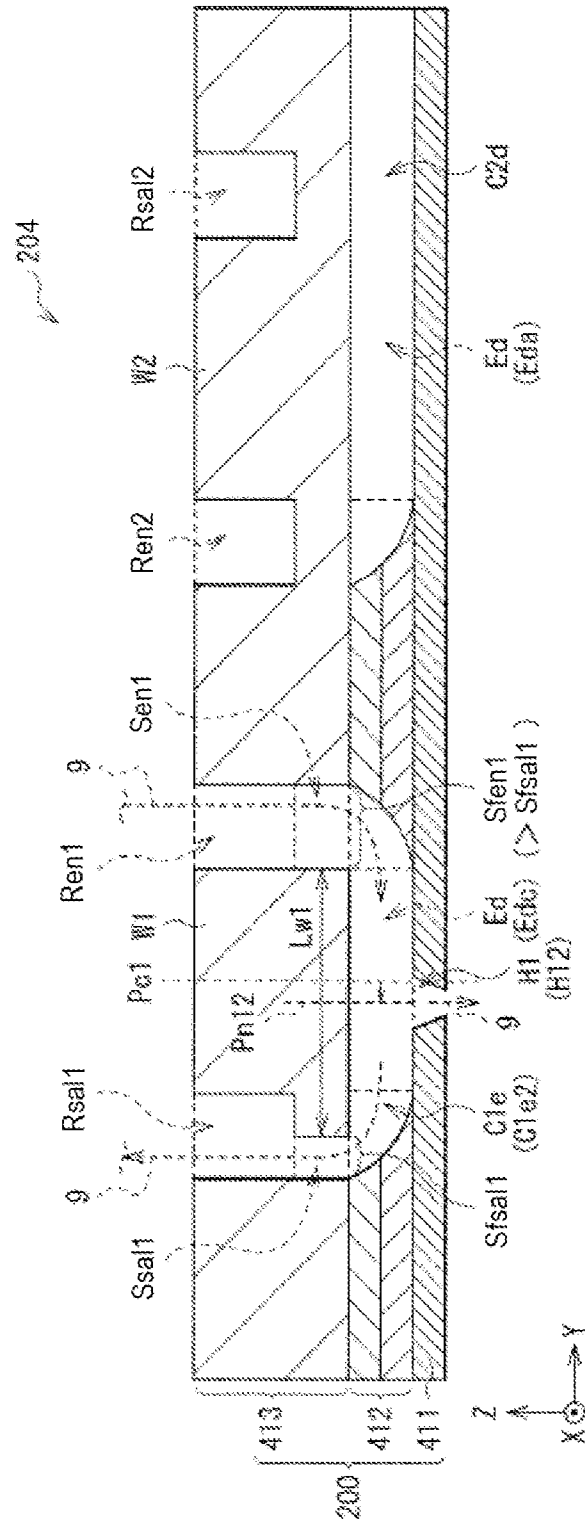


FIG. 12

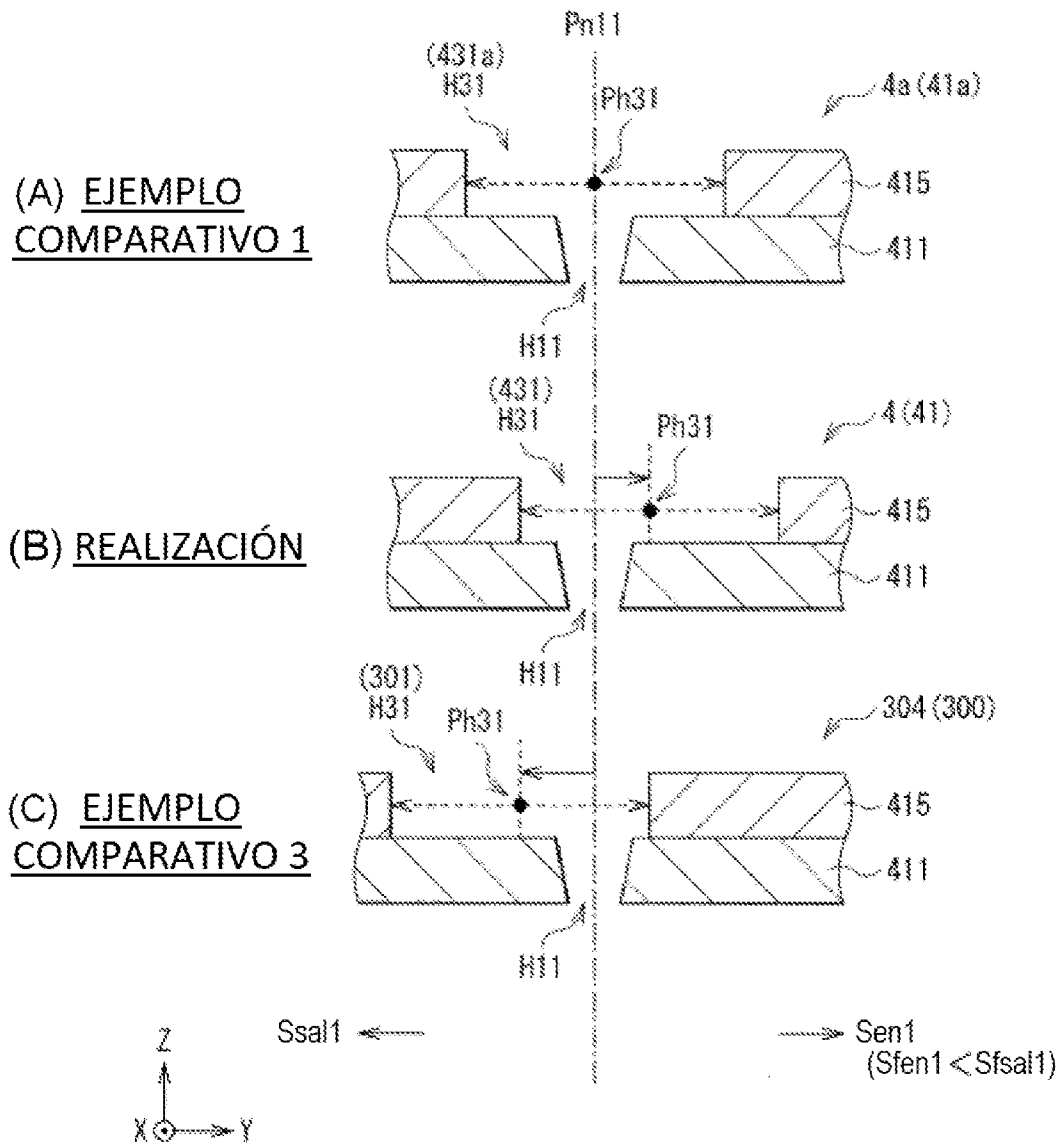
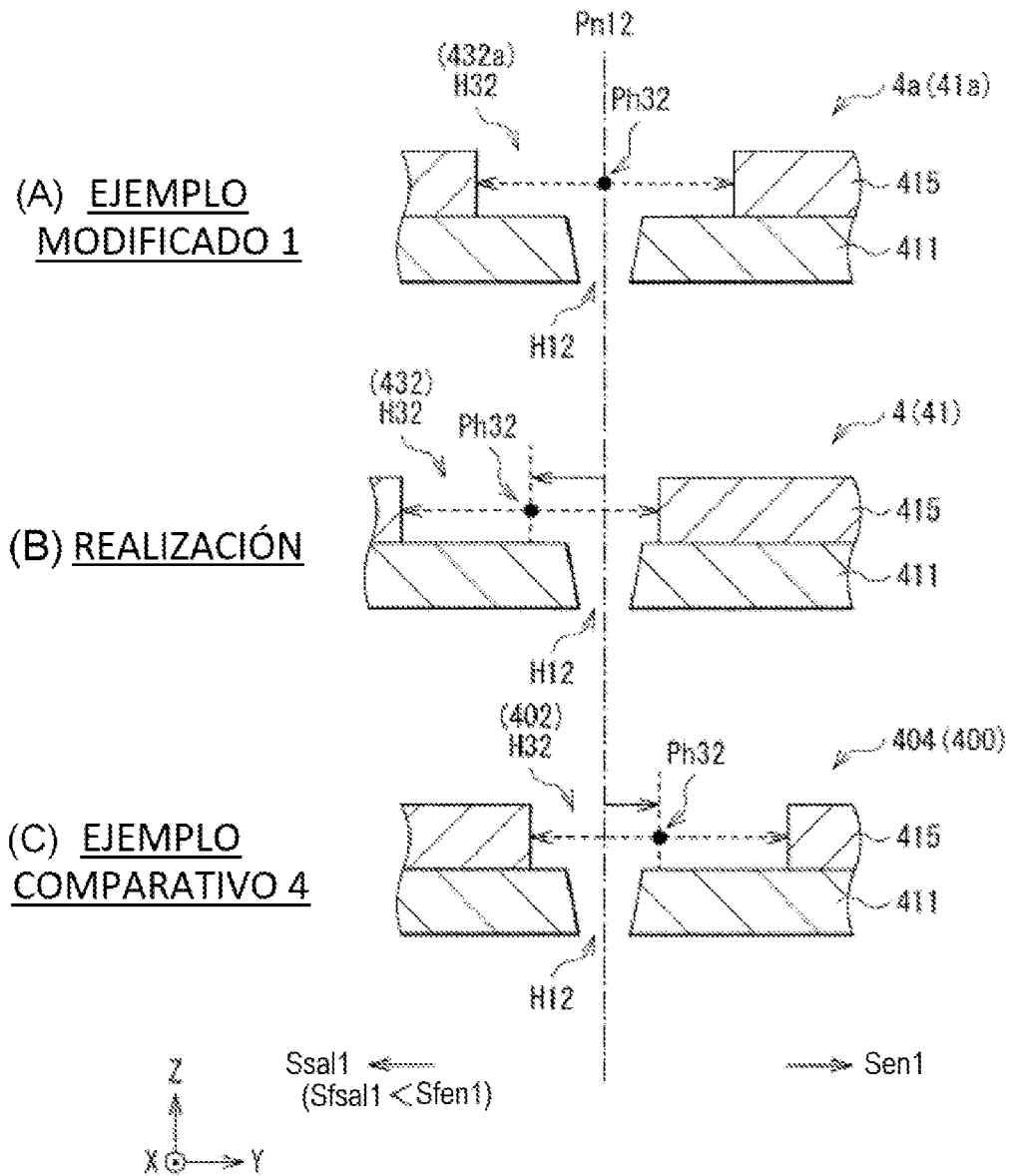


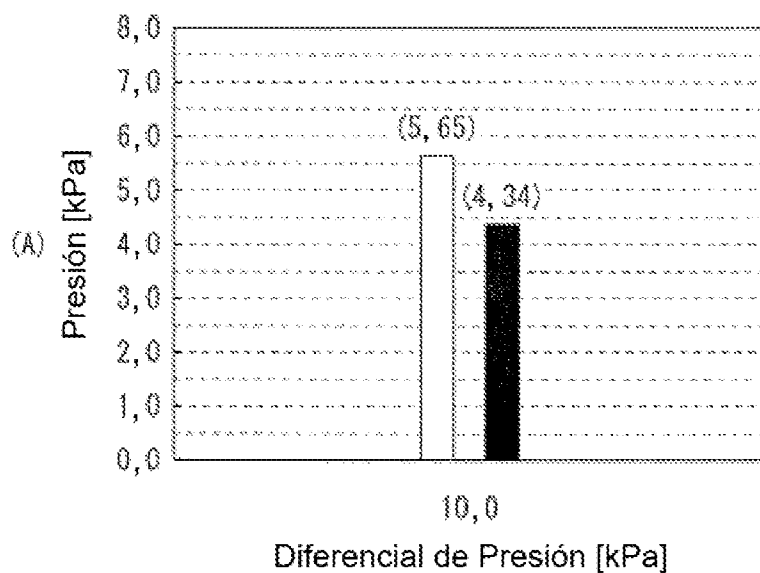
FIG. 13



EJEMPLO COMPARATIVO 3, 4

□ EJEMPLO COMPARATIVO 4:
FIG. 14(C)

■ EJEMPLO COMPARATIVO 3:
FIG. 13(C)



EJEMPLO MODIFICADO 1

□ EJEMPLO MODIFICADO 1:
FIG. 14(A)

■ EJEMPLO MODIFICADO 1:
FIG. 13(A)

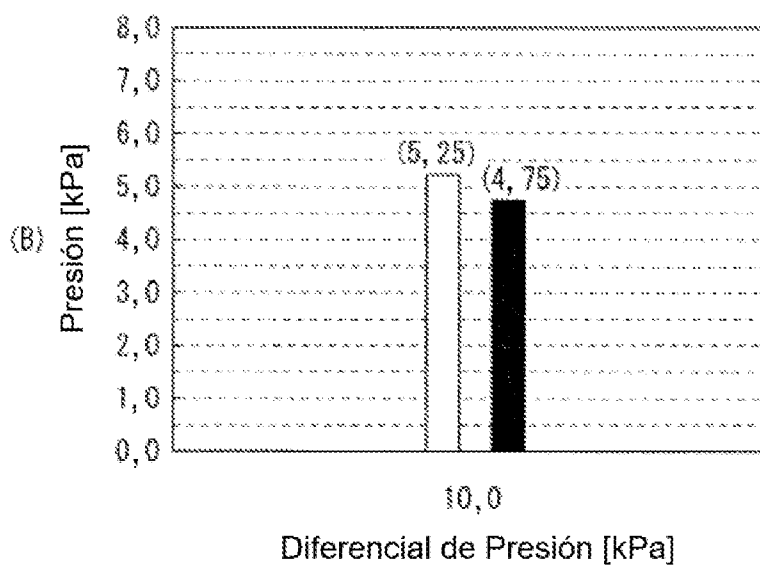


FIG. 15

EJEMPLO MODIFICADO 2

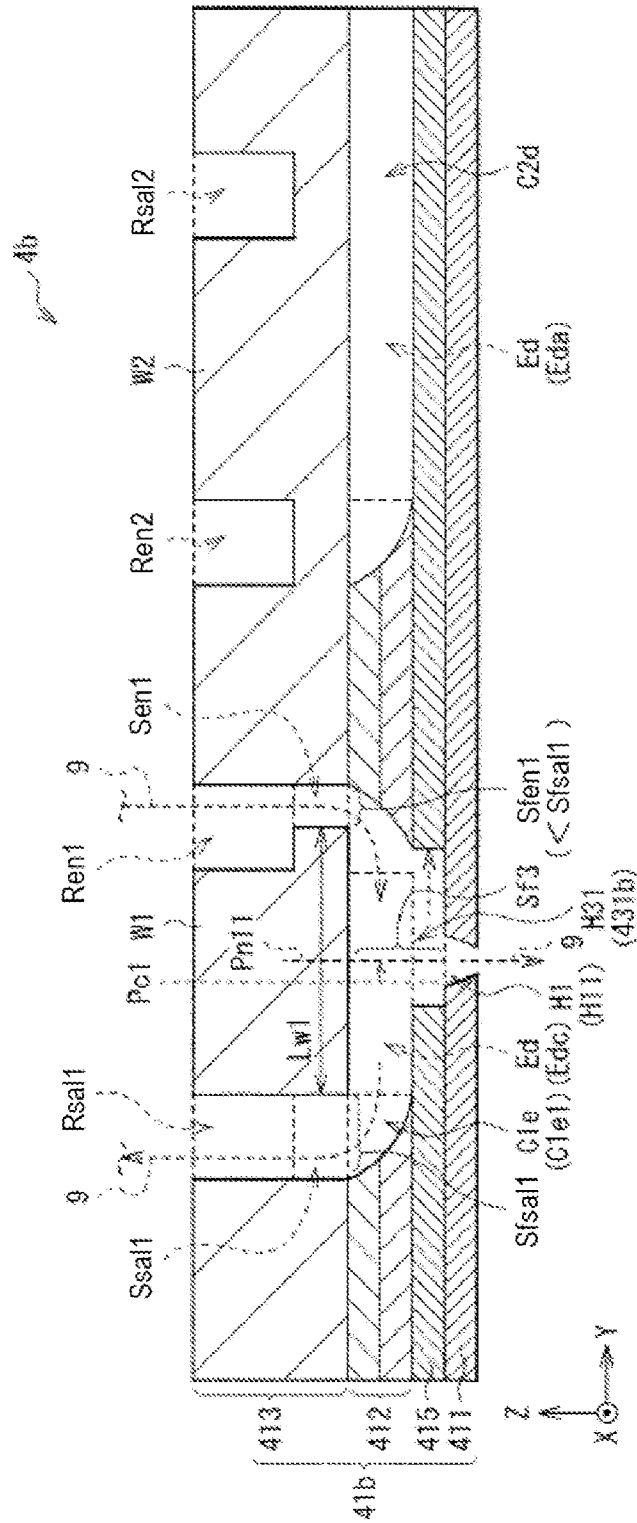


FIG. 16

EJEMPLO MODIFICADO 2

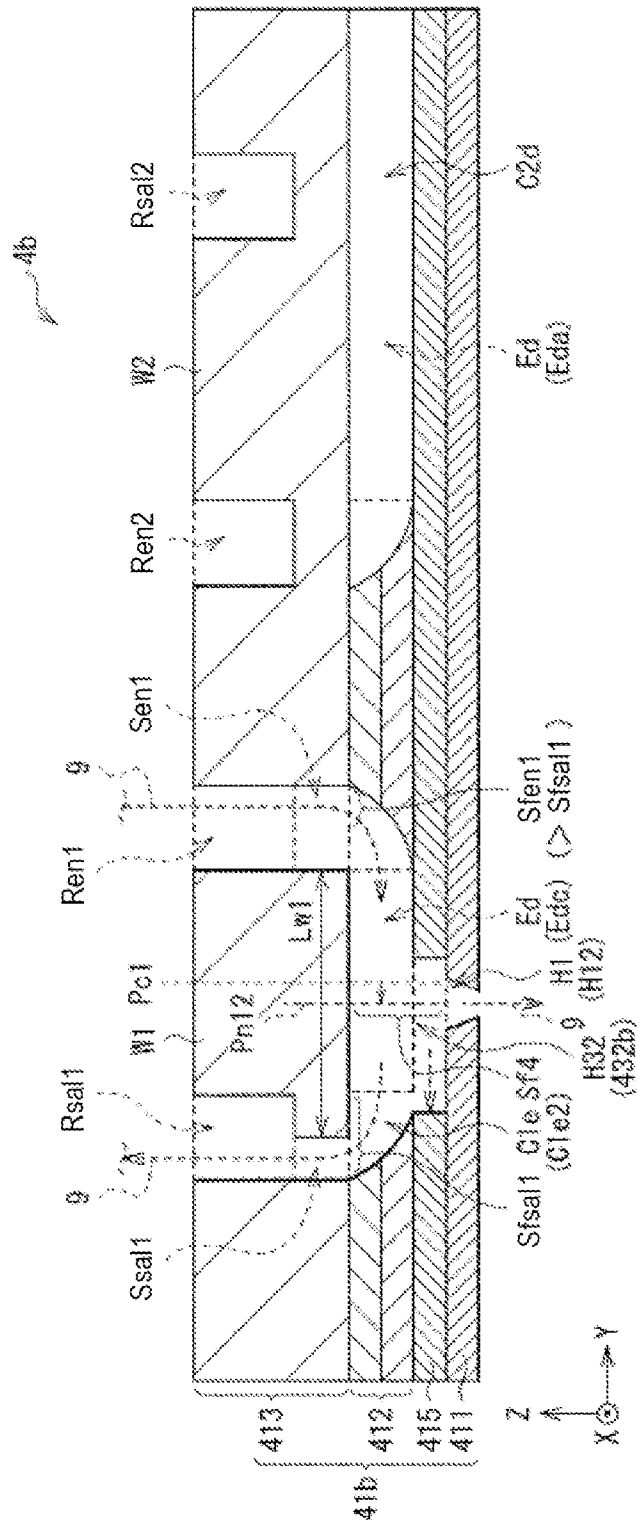


FIG. 17

EJEMPLO MODIFICADO 3

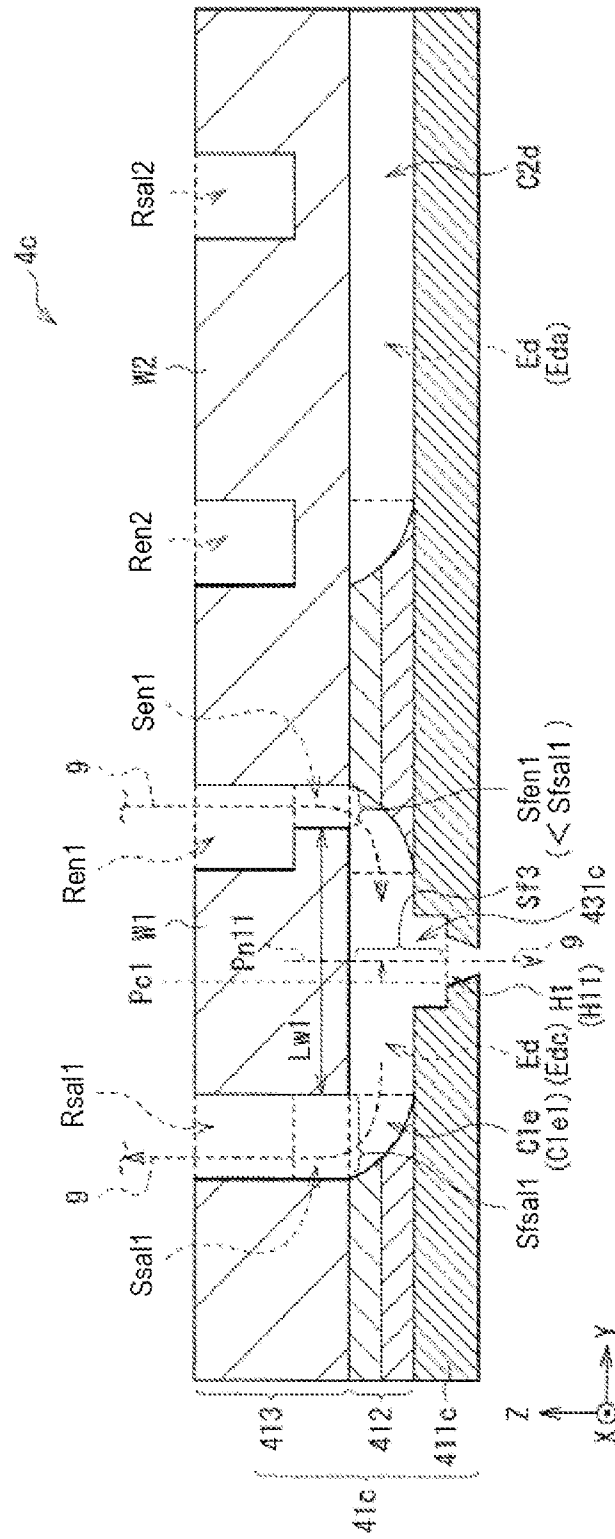


FIG. 18

EJEMPLO MODIFICADO 3

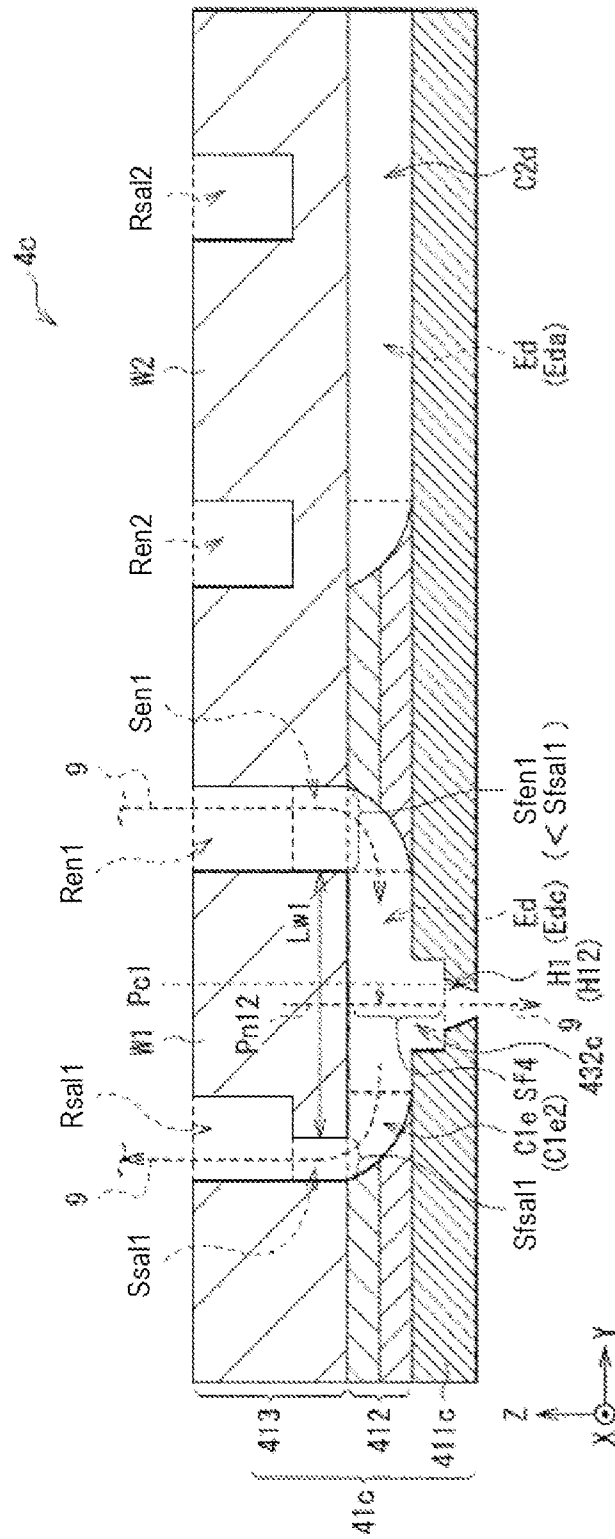


FIG. 19

EJEMPLO MODIFICADO 4

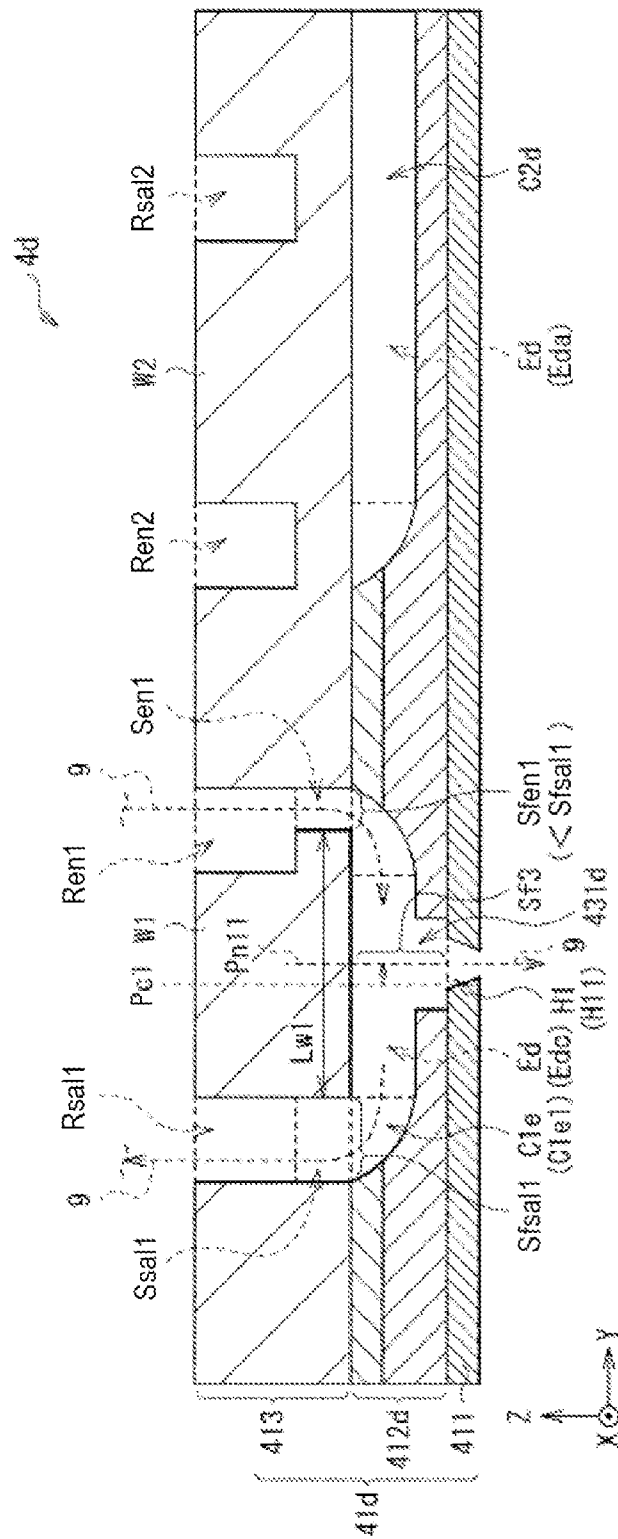


FIG. 20

EJEMPLO MODIFICADO 4

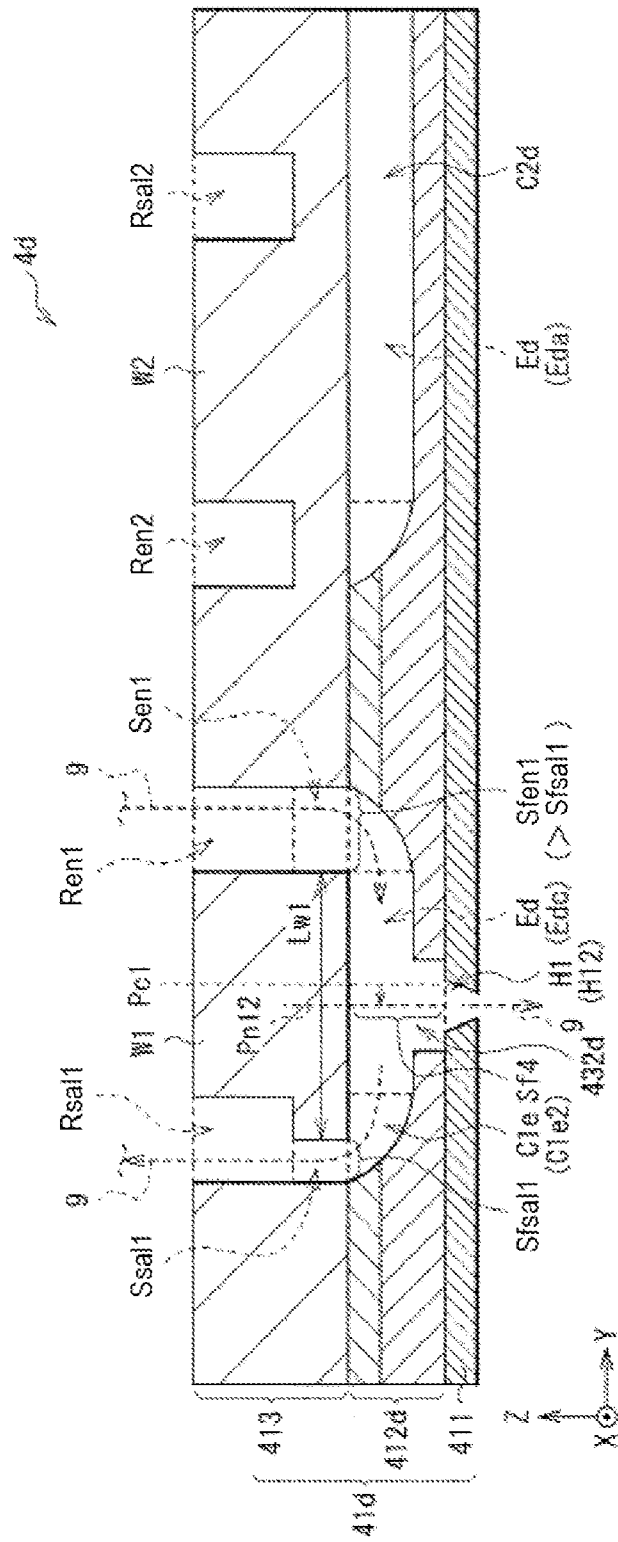


FIG. 21