



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 317 213**

(51) Int. Cl.:
B41J 2/14 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05723181 .3**

(96) Fecha de presentación : **16.02.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1718469**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **08.11.2006**

(54) Título: **Dispositivo de eyección de fluido.**

(30) Prioridad: **27.02.2004 US 789040**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

(73) Titular/es:
**Hewlett-Packard Development Company, L.P.
Hewlett-Packard Company
Intellectual Property Administration
20555 S.H. 249
Houston, Texas 77070, US**

(72) Inventor/es: **Raman, Gopalan**

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

ES 2 317 213 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

Dispositivo de eyección de fluido.

Un sistema de impresión por chorro de tinta, como una realización de un sistema de eyección de fluido, puede incluir una cabeza impresora, un suministro de tinta que suministra tinta líquida a la cabeza impresora, y un controlador electrónico que controla la cabeza impresora. La cabeza impresora, como una realización de un dispositivo de eyección de fluido, expulsa o eyecta gotas de tinta a través de una pluralidad de boquillas u orificios y hacia un medio de impresión, tal como una hoja de papel, para imprimir sobre el medio de impresión. Típicamente, los orificios están dispuestos en una o más columnas o filas, de forma que la eyección de tinta en una secuencia apropiada desde los orificios produzca caracteres u otras imágenes para ser imprimidas o impresas sobre el medio de impresión a medida que la cabeza impresora y el medio de impresión se mueven relativamente entre sí.

Las propias gotitas, según son expulsadas o eyectadas de la cabeza impresora, pueden afectar a la calidad de impresión de la imagen imprimida o impresa. Esto se debe a que una gota eyectada puede no siempre ser una única gota redonda (esférica). Por ejemplo, la gota eyectada puede incluir una extremidad que se rompe durante la eyección y forma gotas más pequeñas separadas de la gota principal. Estas gotas más pequeñas, si son suficientemente pequeñas y están separadas de la gota principal pueden caer junto a la gota principal en el medio y producir una dispersión, o sea irregularidades, cambio en la densidad óptica dependiendo de la dirección de impresión (por ejemplo, izquierda a derecha frente a derecha a izquierda), pérdida de contraste, y/o pérdida de nitidez dependiendo de su tamaño, y/o distancia de la gota principal. Esta dispersión, por lo tanto, puede disminuir la calidad de la impresión.

Además, la frecuencia de eyección de las gotas puede también producir pulverización e irregularidad en el borde. A altas frecuencias en las que el diseño de la cámara de calentamiento puede ser incapaz de llenar el volumen perdido de una gota eyectada, la cámara de calentamiento puede solamente llenarse parcialmente, haciendo por tanto que las gotas tengan un menor volumen. Por el contrario, la cámara de calentamiento puede llenarse de más una pequeña cantidad después de la primera y posteriores eyecciones de gotas dando lugar a gotas de volumen de gota mayor. Por lo tanto, dependiendo de la masa de la gota, las formas de las gotas pueden variar y tener trayectorias no previstas. Estas trayectorias no previstas pueden hacer que la gota con forma extraña caiga más allá de la gota anterior y producir una irregularidad en el borde, o romperse en gotas más pequeñas y causar una dispersión. Esto también puede disminuir la calidad de impresión. La irregularidad en el borde puede también ser causada por corrimiento por capilaridad de la tinta en los medios que puede depender de las propiedades de la tinta.

Por estas y otras razones existe una necesidad del presente invento.

Compendio

Un aspecto del presente invento proporciona un dispositivo de eyección de fluido que incluye una cámara, un primer canal de fluido y un segundo canal de fluido, comunicado cada uno con la cámara, una primera península que se extiende a lo largo del primer canal de fluido y una segunda península que se extiende a lo largo del segundo canal de fluido, y una primera pared lateral que se extiende entre la primera península y la cámara, y una segunda pared lateral que se extiende entre la segunda península y la cámara. La primera pared lateral está orientada formando un primer ángulo con la cámara, y la segunda pared lateral está orientada formando un segundo ángulo con la cámara, de tal forma que el segundo ángulo es diferente del primer ángulo.

Otro aspecto del presente invento proporciona un dispositivo de eyección de fluido que incluye una cámara, un primer canal de fluido y un segundo canal de fluido, comunicado cada uno con la cámara, y una isla que separa el primer canal de fluido y el segundo canal de fluido. La isla es sustancialmente rectangular y tiene una primera esquina biselada a lo largo del primer canal de fluido y una segunda esquina biselada a lo largo del segundo canal de fluido, de tal forma que la primera esquina biselada está orientada formando un primer ángulo y la segunda esquina biselada está orientada formando un segundo ángulo diferente del primer ángulo.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un sistema de impresión por chorro de tinta de acuerdo con el presente invento.

La Figura 2 es una sección recta esquemática de una vista que ilustra una realización de una parte de un dispositivo de eyección de fluido de acuerdo con el presente invento.

La Figura 3 es una vista en planta que ilustra una realización de una parte de un dispositivo de eyección de fluido de acuerdo con el presente invento.

La Figura 4 es una tabla que esboza una realización de dimensiones a modo de ejemplo y gamas de dimensiones de parámetros de una realización de un dispositivo de eyección de fluido de acuerdo con el presente invento.

La Figura 5 es una vista en planta que ilustra una realización de un dispositivo de eyección de fluido que incluye una pluralidad de elementos que eyectan gotas de acuerdo con el presente invento.

ES 2 317 213 T3

La Figura 6 es una vista en planta que ilustra una realización de un dispositivo de eyección de fluido que incluye dos columnas de elementos que eyectan gotas de acuerdo con el presente invento.

La Figura 7 es un gráfico que ilustra una realización del peso de las gotas en relación con la viscosidad del fluido de una gota eyectada de un dispositivo de eyección de fluido de acuerdo con el presente invento.

La Figura 8 es un gráfico que ilustra una realización de frecuencia de eyección de gotas en relación con la viscosidad del fluido de una gota eyectada de un dispositivo de eyección de fluido de acuerdo con el presente invento.

La Figura 9 es un gráfico que ilustra una realización del peso de las gotas en relación con la frecuencia de la eyección de gotas de una gota eyectada de un dispositivo de eyección de fluido de acuerdo con el presente invento.

Descripción detallada

En la descripción detallada que sigue se hace referencia a los dibujos que se acompañan, que forman parte de ella, y en los que se muestra a modo ilustrativo una realización específica en la que el invento puede ponerse en práctica. En este aspecto, la terminología direccional tal como “parte superior”, “parte de fondo”, “frente”, “anterior”, “posterior”, etc, se usa con referencia a la orientación de la o las Figuras que se están describiendo. Debido a que los componentes de las realizaciones del presente invento pueden estar colocadas en varias orientaciones diferentes, la terminología direccional se usa con fines ilustrativos y de ninguna forma limitativos. Queda entendido que se pueden utilizar otras realizaciones y se pueden realizar cambios estructurales o lógicos sin apartarse del alcance del presente invento. La descripción detallada que sigue, por lo tanto, no debe tomarse en sentido limitativo, quedando definido el alcance del presente invento por las reivindicaciones anejas.

La Figura 1 ilustra una realización de un sistema de impresión por chorro de tinta 10 de acuerdo con el presente invento. El sistema de impresión por chorro de tinta 10 constituye una realización de un sistema de eyección de un fluido que incluye un dispositivo de eyección de un fluido, tal como un conjunto 12 de cabeza impresora, y un suministro de tinta, tal como un conjunto 14 de suministro de tinta. En la realización ilustrada, el sistema de impresión por chorro de tinta 10 incluye también un conjunto de montaje 16, un conjunto 18 de transporte de los medios, y un controlador electrónico 20.

El conjunto de cabeza impresora 12, como una realización de un dispositivo de eyección de fluido, está formado de acuerdo con una realización del presente invento y eyecta gotas de tinta, que incluyen una o más tintas de color, a través de una pluralidad de orificios o boquillas 13. En tanto que la descripción que sigue se refiere a la eyección de tinta del conjunto de cabeza impresora 12, se entiende que se pueden expulsar o eyectar del conjunto de cabeza impresora 12 otros líquidos, fluidos, o materiales fluidos.

En una realización las gotas están dirigidas hacia un medio, tal como el medio de impresión 19, a fin de imprimir sobre el medio de impresión 19. Típicamente, las boquillas 13 están dispuestas en una o más columnas o filas, de forma que la eyección en una secuencia apropiada de tinta desde las boquillas 13 produzca, en una realización, caracteres, símbolos, y/o otros signos gráficos o imágenes para ser imprimidos o impresos sobre el medio de impresión 19 cuando el conjunto de cabeza impresora 12 y el medio de impresión 19 se mueven uno con relación al otro.

El medio de impresión 19, incluye, por ejemplo, papel, tarjetas, sobres, etiquetas, transparencias, Mylar, telas, y similares. En una realización, el medio de impresión 19 es un medio con un formato continuo o un rollo continuo de papel sin imprimir 19.

El conjunto de suministro de tinta 14, como una realización de un suministro de fluido, suministra tinta a un conjunto 12 de cabeza impresora e incluye un depósito 15 para almacenar tinta. De este modo, la tinta fluye del depósito 15 al conjunto 12 de cabeza impresora. En una realización, el conjunto de suministro de tinta 14 y el conjunto de la cabeza impresora 12 forman un sistema de entrega de tinta recirculante. Por lo tanto, la tinta fluye hacia atrás al depósito 15 desde el conjunto de la cabeza impresora 12. En una realización, el conjunto de la cabeza impresora 12 y el conjunto de suministro de tinta 14 están alojados conjuntamente en un cartucho de tinta o de chorro de fluido o pluma. En otra realización, el conjunto de suministro de tinta 14 es independiente del conjunto de la cabeza impresora 12 y suministra tinta al conjunto de la cabeza impresora 12 a través de una conexión de interfase, tal como un tubo de suministro (no mostrado).

El conjunto de montaje 16 sitúa el conjunto de la cabeza impresora 12 con relación al conjunto de transporte de los medios 18, y el conjunto de transporte de los medios 18 sitúa el medio de impresión 19 con relación al conjunto de la cabeza impresora 12. De este modo, una zona de impresión 17, dentro de la cual el conjunto de la cabeza impresora 12 deposita gotas de tinta, está definido contiguo a las boquillas 13 en una zona entre el conjunto de la cabeza impresora 12 y los medios de impresión 19. Los medios de impresión 19 son avanzados a través de la zona de impresión 17 durante la impresión por el conjunto 18 de transporte de los medios.

En una realización, la cabeza impresora 12 es un conjunto de cabeza impresora de tipo explorador, y el conjunto de montaje 16 mueve el conjunto de impresión 12 con relación al conjunto de transporte del medio 18 y el medio de impresión 19 durante la impresión de una línea en el medio de impresión 19. En otra realización, el conjunto de la cabeza impresora 12 es un conjunto de cabeza impresora no exploradora, y el conjunto de montaje 16 fija el conjunto

ES 2 317 213 T3

de la cabeza impresora 12 en una posición prescrita con relación al medio de transporte 18 durante la impresión de una línea sobre el medio de impresión 19 a media que el conjunto de transporte 18 del medio avanza el medio de impresión 19 pasada la posición prescrita.

5 El controlador electrónico 20 comunica con la cabeza impresora 12, con el conjunto de montaje 16, y con el conjunto de transporte del medio 18. El controlador electrónico 20 recibe los datos 21 desde un sistema principal, tal como un ordenador, e incluye una memoria para almacenar temporalmente los datos 21. Típicamente, los datos 21 son enviados a un sistema de impresión por chorro de tinta 10 a lo largo de un camino de transferencia electrónico, infrarrojo, óptico o de cualquier otro tipo. Los datos 21 representan, por ejemplo, un documento y/o fichero para ser
10 impreso. Por lo tanto, los datos 21 constituyen una tarea de impresión para el sistema de impresión 10 e incluyen una o más órdenes de trabajo y/o parámetros de órdenes.

En una realización, el controlador electrónico 20 proporciona el conjunto de la cabeza impresora 12 que incluye el control de temporización para la eyección de las gotas de tinta desde las boquillas 13. De esta forma, el controlador
15 electrónico 20 define un patrón de gotas de tinta eyectadas que forma caracteres, símbolos, y/o otros signos gráficos o imágenes sobre el medio de impresión 19. El control de la temporización y, por lo tanto, el patrón de gotas de tinta eyectadas, viene determinado por las órdenes de la tarea de impresión y/o los parámetros de orden. En una realización, los circuitos lógicos y activadores que forman parte del controlador electrónico 20 están situados en el conjunto de la cabeza impresora 12. En otra realización, los circuitos lógicos y activadores que forman parte del controlador
20 electrónico 20 están situados fuera del conjunto de la cabeza impresora 12.

La Figura 2 ilustra una realización de una parte del conjunto de la cabeza impresora 12. El conjunto de la cabeza impresora 12, como una realización de un dispositivo de eyección de fluido, incluye una fila de elementos eyectores de gotas 30. Los elementos eyectores de gotas 30 están formados sobre un sustrato 40 que tiene formada en él una ranura
25 42 de alimentación de fluido (o tinta). De este modo, la ranura 42 de alimentación de fluido proporciona un suministro de fluido (o tinta) para los elementos eyectores de gotas 30.

En una realización, cada elemento eyector de gotas 30 incluye una estructura de película delgada 50, una capa barrera 60, una capa de orificio 70, y un generador de gotas 80. La estructura de película delgada 50 tiene una abertura
30 52 de alimentación de fluido (o tinta) formada en ella que comunica con la ranura 42 de alimentación de fluido, y la capa barrera 60 tiene una cámara 62 de eyección de fluido y uno o más canales de fluido 64 formados en ella, de tal forma que la cámara 62 de eyección de fluido comunica con la abertura 52 de alimentación de fluido a través de los canales de fluido 64.

La capa de orificio 70 tiene una cara frontal 72 y una abertura 74 para orificio o boquilla formada en la cara frontal
35 72. La capa de orificio 70 se extiende sobre la capa barrera 60 de tal forma que la abertura 74 de boquilla comunica con la cámara de eyección de fluido 62. En una realización el generador de gotas 80 incluye un resistor 82. El resistor 82 está situado dentro de la cámara 62 de eyección de fluido y está acoplada eléctricamente mediante los cables 84 a la señal o señales de activación y a tierra.

40 Mientras que la capa barrera 60 y el orificio 70 están ilustrados como independientes, las capas, en otras realizaciones, la capa barrera 60 y la capa de orificio 70 pueden estar formadas como una única capa de material con la cámara de eyección de fluido 62, los canales de fluido 64, y/o la abertura 74 de las boquillas formada en la capa única. Además, en una realización, partes de la cámara de eyección de fluido 62, los canales de fluido 64, y/o la abertura de
45 la boquilla 74 puede estar compartida entre o formada tanto en la capa barrera 60 y en la capa de orificio 70.

En una realización, durante el funcionamiento, el fluido fluye de la ranura de alimentación de fluido 42 a la cámara de eyección de fluido 62 a través de la abertura de alimentación 52 de fluido y de uno o más canales de fluido 64. La abertura 74 para la boquilla está operativamente asociada con el resistor 82 de forma que gotitas de fluido son
50 eyectadas de la cámara de eyección de fluido 62 a través de la abertura 74 de la boquilla (por ejemplo, sustancialmente normal al plano del resistor 82) y hacia un medio de impresión tras la activación del resistor 82.

El resistor 82 se activa por el envío de una corriente a través de ella. La energía aplicada al resistor se controla aplicando un voltaje fijo al resistor durante un periodo de tiempo. En una realización la energía aplicada al resistor
55 está representada por la siguiente ecuación:

$$\text{Energía} = ((V \cdot V) \cdot t) / R,$$

60 en la que V es el voltaje aplicado, R es la resistencia del resistor, y t es la duración del impulso. Típicamente, el impulso es un impulso cuadrado.

En una realización, el resistor 82 está conectado a un conmutador que, a su vez, está conectado en serie a un suministro de potencia. En una realización, el resistor 82 es un resistor partido cuyas dos patillas están conectadas en
65 serie. Sin embargo, se pueden utilizar otras configuraciones. En una realización a modo de ejemplo la resistencia total del resistor es aproximadamente 125 Ohmios.

ES 2 317 213 T3

En una realización, la energía mínima para formar una gota llena es aproximadamente 2,5 microjulios. En una realización, para asegurar el funcionamiento estable, aproximadamente del 25 al 50 por ciento de exceso de energía se aplica a la energía mínima. Por ejemplo, en esta realización, para un suministro de potencia de 15 voltios y una resistencia de 125 ohmios, esto significa aproximadamente 1,7 microsegundos de aproximadamente el 25 por ciento de exceso de energía. Sin embargo, se pueden aplicar otros voltajes con los correspondientes cambios en la duración del impulso para que otros componentes del circuito puedan tolerar el voltaje sin fallo. En una realización, el fluido en la cámara de calentamiento es precalentado hasta aproximadamente 45 grados C para facilitar los cambios en las condiciones ambientales.

En una realización, el conjunto de la cabeza impresora 12 es una cabeza impresora por chorro de tinta térmica totalmente integrada. De este modo, el sustrato 40 está formado, por ejemplo, de silicio, vidrio, o un polímero estable, y una estructura de lámina delgada 50 incluye una o más capas de pasivación formadas, por ejemplo, por dióxido de silicio, carburo de silicio, nitruro de silicio, tantalio, vidrio de polisilicio, u otro material. La estructura de lámina delgada 50 incluye también una capa conductora que define el resistor 82 y los cables 84. La capa conductora está formada, por ejemplo, por aluminio, oro, tantalio, tantalio-aluminio, u otros metales o aleaciones de metales. Además, la capa barrera 60 está formada, por ejemplo, por una resina epoxídica fotoimpresionable, tal como SUB, y la capa de orificio 70 está formada por una o más capas de material que incluyen, por ejemplo, un material metálico, tal como níquel, cobre, aleaciones de hierro/níquel, paladio, oro, o rodio. Otros materiales, sin embargo, pueden usarse para la capa barrera 60 y/o la capa de orificio 70.

La Figura 3 ilustra una realización de una parte de un dispositivo de eyección de fluido, tal como una cabeza impresora 12, con la capa de orificio retirada. El dispositivo de eyección de fluido 100 incluye una cámara de eyección de fluido 110 y canales de fluido 120 y 122. En una realización, la cámara de eyección de fluido 110 incluye una pared extrema 112 y las paredes laterales opuestas 114 y 116. De esta forma, los límites de la cámara de eyección de fluido 110 están definidos por una pared extrema 112 y las paredes laterales opuestas 114 y 116. En una realización, las paredes laterales 114 y 116 están orientadas sustancialmente paralelas entre sí.

Los canales de fluido 120 y 122 comunican con la cámara de eyección de fluido 110 y suministran fluido desde una ranura de alimentación de fluido 124 (solamente un borde de la cual se muestra en la figura) a la cámara de eyección de fluido 110. Un resistor 130, como una realización de un generador de gotas, está situado dentro de la cámara de eyección de fluido 110, de tal forma que las gotitas de fluido son eyectadas de la cámara de eyección de fluido 110 por la activación del resistor 130, como se ha descrito anteriormente. De esta forma, los límites de la cámara de eyección de fluido 110 están definidos para encerrar o rodear un resistor 130. En una realización, el resistor 130 incluye un resistor partida. Sin embargo, es dentro del alcance del presente invento el resistor 130 debe incluir un único resistor o múltiples resistores partidos.

En una realización, una península 140 se extiende a lo largo del canal de fluido 120 y una península 142 se extiende a lo largo del canal de fluido 122. Además, una pared lateral 150 se extiende entre la península 140 y la cámara de eyección de fluido 110, y una pared lateral 152 se extiende entre la península 142 y la cámara de eyección de fluido 110. Además, en una realización, una isla 160 separa los canales de fluido 120 y 122. De esta forma, los límites del canal de fluido 120 están definidos por la península 140, la pared lateral 150 y la isla 160, y los límites del canal de fluido 122 están definidos por la península 142, la pared lateral 152 y la isla 160. Las penínsulas 140 y 142, por lo tanto, se extienden hacia afuera en y están rodeadas por fluido en los tres lados en tanto que la isla 160 está rodeada por fluido en todos los lados.

En una realización, las paredes laterales 150 y 152 de los respectivos canales de fluido 120 y 122 están cada una orientada formando un ángulo con la cámara de eyección de fluido 110 y, más específicamente, con las respectivas paredes laterales 114 y 116 de la cámara 110 de eyección de fluido. Además, las penínsulas 140 y 142 están cada una orientada sustancialmente paralela a las respectivas paredes laterales 114 y 116 de la cámara de eyección de fluido 110. En una realización, la pared lateral 150 del canal de fluido 120 está orientada formando un ángulo 154 con la pared lateral 114 de la cámara de eyección de fluido 110, y la pared lateral 152 del canal de fluido 122 está orientada formando un ángulo 156 con la pared lateral 116 de la cámara de eyección de fluido 110. En una realización, el ángulo 156 es menor que el ángulo 154. Por lo tanto, con ángulos diferentes 154 y 156, los canales de fluido 120 y 122 comunican con y suministran fluido a las diferentes zonas de la cámara de eyección de fluido 110 con diferentes tasas de flujo de fluido.

En una realización, la isla 160 generalmente tiene forma rectangular y tiene los lados 161, 162, 163, y 164. En una realización, el lado 161 está orientado sustancialmente paralelo a la ranura de alimentación de fluido 124, el lado opuesto 163 está orientado sustancialmente paralelo con la pared extrema 112 de la cámara de eyección de fluido 110, el lado 162 está orientado sustancialmente paralelo a la península 140, y el lado opuesto 164 está orientado sustancialmente paralelo a la península 142.

En una realización, la isla 160 tiene las esquinas biseladas 160 y 163. La esquina biselada 166 está dispuesta entre los lados contiguos 162 y 163, y la esquina biselada 168 está dispuesta entre los lados contiguos 163 y 164. En una realización, la esquina biselada 166 está orientada sustancialmente paralela a la pared lateral 150 del canal de fluido 120, y la esquina biselada 168 está orientada sustancialmente paralela a la pared lateral 152 del canal de fluido 122. Por lo tanto, con las paredes laterales 150 y 152 orientadas formando ángulos diferentes 154 y 156, y las esquinas

ES 2 317 213 T3

biseladas 166 y 168 orientadas sustancialmente paralelas a las paredes laterales 150 y 152, las esquinas biseladas 166 y 168 están orientadas formando ángulos diferentes. Así, en una realización, la isla 160 es asimétrica.

En una realización, ilustrada en la Figura 3 y esbozada en la tabla de la Figura 4, los diversos parámetros del dispositivo de eyección de fluido 100 están seleccionados para optimizar o mejorar la calidad de funcionamiento del dispositivo de eyección de fluido 100 tal como, por ejemplo, reduciendo la dispersión o mejorando la consistencia del volumen de la gota y/o la forma de la gota. Por ejemplo, se optimizan una anchura combinada W_1 y W_2 de los respectivos canales de fluido 120 y 122, una longitud L de los canales de fluido 120 y 122, así como los ángulos 154 y 156 de los canales de fluido 120 y 122. Además, también se optimizan una longitud l de las penínsulas 140 y 142 y una anchura w de la isla 160. En una realización, como se ha descrito anteriormente, el resistor 130 incluye un resistor partido. Por lo tanto, se optimizan una longitud l_r y una anchura W_r de cada parte del resistor 130. Además también se optimizan una holgura entre el resistor 130 y la pared extrema 112 de la cámara de eyección de fluido 110.

En una realización, las respectivas anchuras W_1 y W_2 de los canales de fluido 120 y 122 se miden entre los respectivos lados 162 y 164 de la isla 160, y las penínsulas 140 y 142 se miden entre las respectivas esquinas biseladas 166 y 168 de la isla 160 y las paredes laterales 150 y 152. Por lo tanto, las anchuras W_1 y W_2 representan las anchuras mínimas de los canales de fluido 120 y 122. En una realización, las anchuras W_1 y W_2 de los canales de fluido 120 y 122 a lo largo de una parte de las respectivas penínsulas 140 y 142 y a lo largo de las respectivas paredes laterales 150 y 152 son sustancialmente constantes. En una realización, la longitud L de los canales de fluido 120 y 122 se mide entre la cámara de eyección de fluido 110 y un extremo de la isla 160. Por lo tanto, la longitud L representa una longitud mínima de los canales de fluido 120 y 122.

En una realización, la tasa de llenado de una cámara de eyección de fluido 110 es directamente proporcional a la superficie de la sección recta de los canales de fluido presentada al fluido. La superficie de la sección recta de los canales de fluido se define por la altura o profundidad de los canales de fluido y la anchura de los canales de fluido. Por lo tanto, en una realización, la superficie de la sección recta de los canales de fluido tiene una forma sustancialmente rectangular. Sin embargo, la superficie de la sección recta de los canales de fluido puede adoptar otras formas.

En tanto que las respectivas anchuras W_1 y W_2 de los canales 120 y 122 de fluido están ilustrados como siendo sustancialmente iguales entre sí, en otras realizaciones, las respectivas anchuras W_1 y W_2 de los canales de fluido 120 y 122 pueden variar una con relación a la otra. Más específicamente, la superficie de la sección recta total de los canales de fluido 120 y 122 se optimiza, de forma que las respectivas anchuras W_1 y W_2 de los canales de fluido 120 y 122 puedan variar una con relación a la otra. En consecuencia, se optimiza la anchura combinada ($W_1 + W_2$) de los canales de fluido 120 y 122. La impedancia total al flujo de fluido a través de los canales de fluido 120 y 122, por lo tanto, permanece igual.

En una realización, la impedancia total del flujo de fluido a través de los canales 120 y 122 a la cámara de eyección de fluido 110 se optimiza para impedir un sobrellenado de la cámara de eyección de fluido 110. Por lo tanto, el dispositivo de eyección de fluido 100 se optimiza para mantener una impedancia sustancialmente constante para el flujo de fluido a la cámara de eyección de fluido 110 en un nivel de funcionamiento deseado. En una realización a modo de ejemplo, el dispositivo de eyección de fluido 100 se optimiza para mantener una impedancia sustancialmente constante de flujo de fluido a la cámara de eyección de fluido 110 en un nivel de funcionamiento de hasta al menos aproximadamente 18 kHz.

En una realización, la cámara de eyección de fluido 110 y los canales de fluido 120 y 122 del dispositivo de eyección de fluido 100 se forman en una capa barrera, tal como una capa barrera 60 (Figura 2). Por lo tanto, las penínsulas 140 y 142, las paredes laterales 150 y 152, y la isla 160 están formadas por el material de la capa barrera. Además, una capa de orificio que tiene un orificio formado en ella, tal como una capa de orificio 70 y el orificio 74 (Figura 2) se extiende sobre la capa barrera. De este modo, en una realización, también se optimiza, como se ha esbozado en la tabla de la Figura 4, un espesor T de la capa barrera, así como un espesor l de la capa de orificio y un diámetro d del orificio de la capa de orificio. En una realización, el espesor T de la capa barrera fija la altura o profundidad de la cámara de eyección de fluido 110 y de los canales de fluido 120 y 122. Así, optimizando los parámetros seleccionados del dispositivo de eyección de fluido 100, tal como se ha descrito antes, se puede optimizar el volumen y/o la tasa de fluido suministrado a la cámara 110 de eyección de fluido.

En una realización, ilustrada en la Figura 5, el dispositivo de eyección de fluido 100 incluye una pluralidad de elementos 102 que eyectan gotas. Cada elemento 102 que eyecta gotas incluye una respectiva cámara de eyección de fluido 110, un resistor 130, y los canales de fluido 120 y 122. En una realización, los elementos 102 que eyectan gotas están dispuestos para sustancialmente formar una columna de elementos que eyectan gotas.

En una realización, los elementos 102 que eyectan gotas están escalonados entre sí dentro de su columna respectiva. Más específicamente, una distancia entre las respectivas cámaras de eyección de fluido 110 y un borde 126 de la ranura de alimentación de fluido 124 varía dentro de la columna de elementos 102 de eyección de gotas. Por ejemplo, la cámara de eyección de fluido 110 de un elemento 102 de eyección de gotas está espaciada una distancia $D1$ del borde 126, la cámara de eyección de fluido 110 de otro elemento 102 de eyección de gotas está espaciada una distancia $D2$ del borde 126, la cámara de eyección de fluido 110 de otro elemento 102 de eyección de gotas está espaciada una distancia $D3$ del borde 126, y la cámara de eyección de fluido 110 de otro elemento 102 de eyección de gotas está espaciada una distancia $D4$ del borde 126. En una realización, la distancia $D1$ es mayor que la distancia $D2$, la

ES 2 317 213 T3

distancia D2 es mayor que la distancia D3, y la distancia D3 es mayor que la distancia D4. Por lo tanto, los elementos 102 de eyección de gotas están espaciados unas distancias variables de la ranura de alimentación de fluido 124.

En una realización, ilustrada en la Figura 5, los extremos de las penínsulas 140 y 142 de la pluralidad de elementos 102 de eyección de gotas están sustancialmente alineados. Por lo tanto, una distancia entre las penínsulas 140 y 142 y el borde 126 de la ranura de alimentación de fluido 124 de los elementos 102 de eyección de gotas es sustancialmente constante. Así, para alojar la disposición escalonada de los elementos 102 de eyección de gotas con relación al borde 126 y la alineación de las penínsulas 140 y 142 con el borde 126, se varía la longitud de las respectivas penínsulas 140 y 142 de cada una de la pluralidad de elementos 102 de eyección de gotas.

Por ejemplo, en una realización, las penínsulas 140 y 142 de un elemento 102 de eyección de gotas tienen una longitud l_1 , las penínsulas 140 y 142 de otro elemento 102 de eyección de gotas tienen una longitud l_2 , las penínsulas 140 y 142 de otro elemento 102 de eyección de gotas tienen una longitud l_3 , y las penínsulas 140 y 142 de otro elemento 102 de eyección de gotas tienen una longitud l_4 . En una realización, la longitud l_1 es mayor que la longitud l_2 , la longitud l_2 es mayor que la longitud l_3 , y la longitud l_3 es mayor que la longitud l_4 . En una realización a modo de ejemplo, la longitud de las penínsulas 140 y 142 de los elementos 102 de eyección de gotas varía desde aproximadamente 30 micras a aproximadamente 52 micras. Alineando las penínsulas 140 y 142 de los elementos 102 de eyección de gotas con el borde 126 de la ranura de alimentación de fluido 124 se puede reducir la interferencia entre las cámaras 102 de eyección de fluido.

Como se ha ilustrado en la realización de la Figura 6, dos columnas 104 y 106 de los elementos 102 de eyección de gotas están dispuestas en los lados opuestos de la ranura de alimentación de fluido 124. Además de una respectiva cámara de eyección de fluido 110, el resistor 130, y los canales de fluido 120 y 122, cada elemento 102 de eyección de gotas incluye también un respectivo orificio 170 comunicado con la respectiva cámara de eyección de fluido 110. En una realización, las columnas 104 y 106 están escalonadas una con respecto a otra (por ejemplo, verticalmente con respecto a la figura) de tal forma que el centro de una cámara de eyección de fluido de un respectivo elemento 102 de eyección de gotas de la columna 104, por ejemplo, está situado sustancialmente entre los centros de dos cámaras de eyección de fluido de los respectivos elementos 102 de eyección de gotas de la columna 106. Se entiende que las proporciones relativas de la anchura de la ranura de alimentación de fluido 124 y la separación entre las columnas 104 y 106 de los elementos 102 de eyección de gotas en la Figura 6 es solamente con fines ilustrativos.

En una realización, los orificios 170 de los elementos 102 de eyección de gotas están desplazados con relación a un centro de la respectiva cámara de eyección de fluido 110. Más específicamente, en una realización, los orificios 170 están desplazados hacia o separándose de la ranura de alimentación de fluido 124. Por ejemplo, como está ilustrado en la realización de la Figura 6, los orificios 170 de los respectivos elementos 102 de eyección de gotas de la columna 104 y los orificios 170 de los respectivos elementos 102 de eyección de gotas de la columna 106 está cada uno desplazado hacia la ranura de alimentación de fluido 124. En una realización a modo de ejemplo, un centro de los orificios 170 está desplazado con relación a un centro de la respectiva cámara de eyección de fluido 110 una distancia de aproximadamente ± 2 micras.

En una realización, además de optimizar los parámetros del dispositivo de eyección de fluido 100, como se ha descrito antes, también se optimizan las propiedades del fluido eyectado del dispositivo de eyección de fluido 100 a fin de optimizar la calidad de funcionamiento del dispositivo de eyección de fluido 100. En una realización, por ejemplo, se ha optimizado la tensión superficial, la viscosidad, y/o el pH del fluido eyectado del dispositivo de eyección de fluido 100 para optimizar la calidad de funcionamiento del dispositivo de eyección de fluido 100, que incluye la optimización de un peso de gota de las gotitas eyectadas del dispositivo de eyección de fluido 100 y una respuesta en frecuencia del dispositivo de eyección de fluido 100. En una realización a modo de ejemplo, la tensión superficial del líquido eyectado del dispositivo de eyección de fluido 100 varía desde aproximadamente 42 dinas/centímetro a aproximadamente 48 dinas/centímetro, la viscosidad del fluido eyectado del dispositivo de eyección de fluido 100 varía desde aproximadamente 2,2 centipoises a aproximadamente 3,2 centipoises, y el pH del fluido eyectado del dispositivo de eyección de fluido 100 varía desde aproximadamente 7,8 a aproximadamente 8,4, siendo la tensión superficial, la viscosidad, y el pH medidos a aproximadamente 25 grados C.

En una realización, el dispositivo de eyección de fluido 100 está optimizado para producir gotitas de peso de gota sustancialmente uniforme o constante. En una realización a modo de ejemplo, un peso de gota de las gotitas eyectadas del dispositivo de eyección de fluido 100 varía desde aproximadamente 10 nanogramos a aproximadamente 16 nanogramos. En una realización a modo de ejemplo, un peso de gota de las gotitas eyectadas del dispositivo de eyección de fluido 100 es aproximadamente de 15 nanogramos. Además, en una realización, también se optimiza la frecuencia a la que son eyectadas las gotitas de fluido del dispositivo de eyección de fluido 100 con el fin de optimizar la calidad de funcionamiento del dispositivo de eyección de fluido 100.

En una realización, como está ilustrado en el gráfico de la Figura 7, el peso de gota de las gotitas eyectadas del dispositivo de eyección de fluido 100 varía con la viscosidad del fluido. En una realización, el peso de gota es una función lineal de la viscosidad. Por lo tanto, en una realización a modo de ejemplo, la relación del peso de gota con la viscosidad para viscosidades comprendidas entre 2 centipoises y aproximadamente 4 centipoises está representada por la siguiente ecuación:

$$\text{Peso de gota (ng)} = 17,3 - 0,75 * \text{Viscosidad (cp)}$$

ES 2 317 213 T3

Por lo tanto, el peso es inversamente proporcional a la viscosidad, de forma que a medida que la viscosidad del fluido aumenta, el peso de gota de las gotitas eyectadas del dispositivo de eyección de fluido 100 disminuye.

En una realización, ilustrada en el gráfico de la Figura 8, la respuesta en frecuencia del funcionamiento del dispositivo de eyección de fluido 100 varía con la viscosidad del fluido. En una realización, la respuesta en frecuencia es una función lineal de la viscosidad. Por lo tanto, en una realización a modo de ejemplo, la relación de la respuesta en frecuencia con la viscosidad para viscosidades que varían entre aproximadamente 2 centipoises y aproximadamente 4 centipoises está representada por la siguiente ecuación:

$$\text{Frecuencia (kHz)} = 17,7 - 2,2 * \text{Viscosidad (cp)}$$

De esta forma, la respuesta en frecuencia es inversamente proporcional a la viscosidad, de forma que a medida que aumenta la viscosidad del fluido disminuye la frecuencia a la que las gotitas del fluido pueden ser eyectadas del dispositivo de eyección de fluido 100. En una realización, la respuesta en frecuencia representada por la anterior ecuación representa la frecuencia más alta a la que el peso de gota de las gotitas eyectadas del dispositivo de eyección de fluido 100 permanece sustancialmente constante.

En una realización, ilustrada en el gráfico de la Figura 9, el peso de gota de las gotitas eyectadas por el dispositivo de eyección de fluido 100 está dibujado en relación con la frecuencia de funcionamiento del dispositivo de eyección de fluido 100. En una realización, el dispositivo de eyección de fluido 100, que incluye el fluido eyectado por el dispositivo de eyección de fluido 100, está optimizado a fin de eyectar gotitas de fluido que tengan un peso de gota sustancialmente uniforme en un régimen de funcionamiento relativamente amplio. En una realización, por ejemplo, las características geométricas del dispositivo de eyección de fluido 100 se ajusta de forma que el peso de gota de las gotitas esté aproximadamente comprendido entre el 70 por ciento al 100 por cien del peso de gota en régimen permanente.

En una realización a modo de ejemplo, el dispositivo de eyección de fluido 100 eyecta gotas de fluido que tiene cada una un peso comprendido entre aproximadamente 13 nanogramos a aproximadamente 16 nanogramos a frecuencias de hasta al menos aproximadamente 13 kHz. En una realización a modo de ejemplo, el dispositivo de eyección de gotas 100 eyecta gotas de fluido teniendo cada una un peso comprendido entre aproximadamente 10 nanogramos a aproximadamente 16 nanogramos a frecuencias de hasta al menos 18 kHz. Por lo tanto, en una realización a modo de ejemplo, con un peso de gota en régimen permanente de aproximadamente 15 nanogramos, el dispositivo de eyección de gotas 100 eyecta gotas de fluido teniendo cada una un peso comprendido entre aproximadamente 10,5 nanogramos (es decir, el 70 por ciento) hasta aproximadamente 15 nanogramos (es decir, el 100 por cien) a frecuencia de hasta al menos aproximadamente 18 kHz.

Por lo tanto, en una realización en la que el dispositivo de eyección de fluido 100 es hecho funcionar para imprimir a una frecuencia de 18 kHz o 18.000 puntos por segundo, el dispositivo de eyección de fluido 100 puede producir una imagen con una resolución de 600 puntos por pulgada (dpi) cuando el dispositivo de eyección de fluido 100 se traslada a una velocidad de 30 pulgadas por segundo (ips) (600 puntos por pulgada X 30 pulgadas por segundo = 18.000 puntos/segundo). Así, el dispositivo de eyección de fluido 100 puede producir una imagen de alta calidad con un tamaño de gota sustancialmente constante cuando es hecho funcionar en una gama de frecuencias relativamente amplia. Además, en otra realización en la que el dispositivo de eyección de fluido 100 es hecho funcionar para imprimir a una frecuencia de 18 kHz o 18.000 puntos por segundo, el dispositivo de eyección de fluido 100 puede producir una imagen con una resolución de 300 puntos por pulgada (dpi) cuando el dispositivo de eyección de fluido 100 es trasladado a una velocidad de 60 pulgadas por segundo (ips) (300 puntos X 60 pulgadas por segundo = 18.000 puntos/segundo). Por lo tanto, el dispositivo 100 de eyección de fluido puede funcionar en un modo de borrador a una impresión más alta o velocidad de flujo máximo con un tamaño de gota sustancialmente constante cuando es hecho funcionar a una gama de frecuencias relativamente amplia. En otras realizaciones, son posibles modos adicionales de resolución variable en tanto que los tiempos de resolución deseados (es decir, dpi) la velocidad de traslación es 18.000 puntos/segundo. Además, en otras realizaciones, el dispositivo de eyección de fluido 100 puede ser hecho funcionar en impresión de paso único o en paso múltiple a frecuencias diferentes.

A pesar de que aquí se han ilustrado realizaciones específicas, los expertos en la técnica apreciarán que una variedad de alternativas y/o de aplicaciones equivalentes pueden ser sustituidas en las realizaciones mostradas y descritas sin apartarse del alcance del presente invento. Se pretende que esta aplicación cubra cualesquiera adaptaciones o variaciones de las realizaciones específicas aquí discutidas. Por lo tanto, se pretende que este invento esté solamente limitado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de eyección de fluido (100), que comprende:

una cámara (110) que tiene unos límites definidos generalmente por una pared extrema (112) y paredes laterales primera y segunda opuestas (114, 116);

un primer canal de fluido (120) y un segundo canal de fluido (122) comunicado cada uno con la cámara;

una primera península (140) que se extiende a lo largo del primer canal de fluido y una segunda península (142) que se extiende a lo largo del segundo canal de fluido, y

una primera pared lateral (150) que se extiende entre la primera península y la cámara, y una segunda pared lateral (152) que se extiende entre la segunda península y la cámara;

en el que la primera pared lateral (150) está orientada formando un primer ángulo (154) con la primera pared lateral (114) de la cámara, y la segunda pared lateral (152) está orientada formando un segundo ángulo (156) con la segunda pared lateral (116) de la cámara, en el que el segundo ángulo diferente del primer ángulo, y

en el que una anchura (W_1) del primer canal de fluido (120) a lo largo de la primera pared lateral (150) y a lo largo de una parte de la primera península (140) es sustancialmente constante, y una anchura (W_2) del segundo canal de fluido (122) a lo largo de la segunda pared lateral (152) y a lo largo de una parte de la segunda península (142) es sustancialmente constante.

2. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1, que además comprende:

un resistor (130) formado en la cámara (110).

3. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que además comprende:

una isla (160) que separa el primer canal de fluido (120) y el segundo canal de fluido (122).

4. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 3, en el que la isla (160) tiene un primer lado (162) orientado sustancialmente paralelo a la primera península (140) y un segundo lado (164) orientado sustancialmente paralelo a la segunda península (142).

5. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en el que la isla (160) tiene una primera esquina biselada (166) orientada sustancialmente paralela a la primera pared lateral (150) del primer canal de fluido, y una segunda esquina biselada (168) orientada sustancialmente paralela a la segunda pared lateral (152) del segundo canal de fluido.

6. El dispositivo de eyección de fluido de cualquier reivindicación anterior, en el que una anchura mínima combinada del primer canal de fluido (120) y el segundo canal de fluido (122) varía desde aproximadamente 34 micras hasta aproximadamente 42 micras.

7. El dispositivo de eyección de fluido de cualquier reivindicación anterior, en el que una longitud mínima de cada uno del primer canal de fluido (120) y del segundo canal de fluido (122) varía desde aproximadamente 29 micras hasta aproximadamente 31 micras.

8. El dispositivo de eyección de fluido de cualquier reivindicación anterior, en el que una longitud de cada una de la primera península (140) y de la segunda península (142) varía desde aproximadamente 30 micras hasta aproximadamente 52 micras.

9. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1, en el que el primer ángulo (154) de la primera pared lateral (150) del canal de fluido varía desde aproximadamente 43 grados hasta aproximadamente 46 grados, y en el que el segundo ángulo (156) de la segunda pared lateral (152) del canal de fluido varía desde aproximadamente 30 grados hasta aproximadamente 34 grados.

10. El dispositivo de eyección de fluido de cualquier reivindicación anterior, que además comprende:

un sustrato (40);

una capa barrera (60) formada sobre el sustrato, y

una capa de orificio (70) que se extiende sobre la capa barrera,

ES 2 317 213 T3

en el que la capa barrera (60) incluye la cámara (110) y el primer canal de fluido (120) y el segundo canal de fluido (122), y la capa de orificio (70) incluye un orificio (74) comunicado con la cámara,

5 en el que la capa barrera (60) tiene un espesor que varía desde aproximadamente 12 micras hasta aproximadamente 16 micras.

10 11. El dispositivo de eyección de fluido de cualquier reivindicación anterior, en el que el dispositivo está adaptado para eyectar gotas de fluido a una frecuencia de hasta al menos aproximadamente 18 kHz con cada una de las gotas que tienen un peso que varía desde aproximadamente 10 nanogramos hasta aproximadamente 16 nanogramos.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

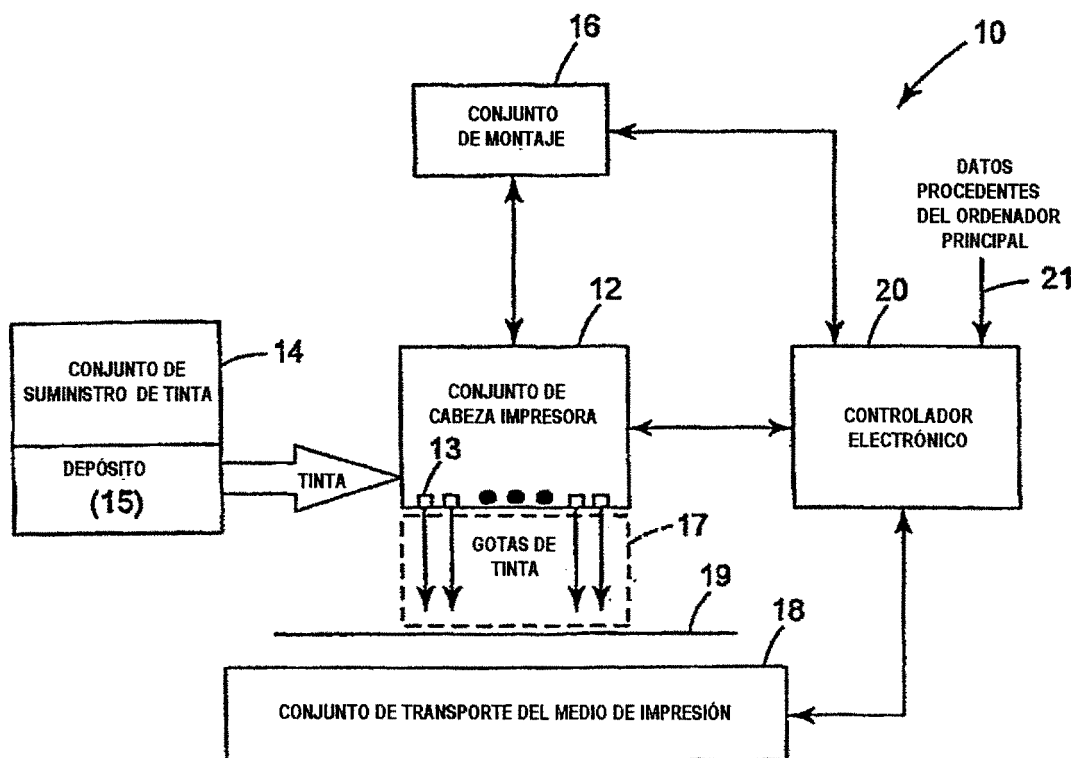


Fig. 1

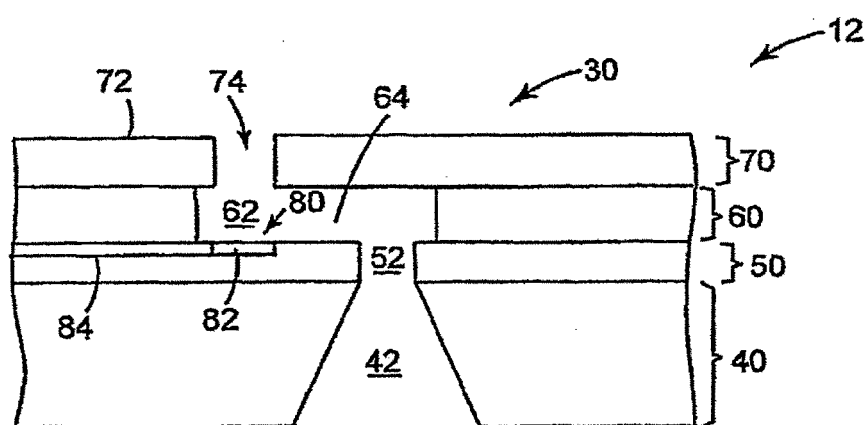


Fig. 2

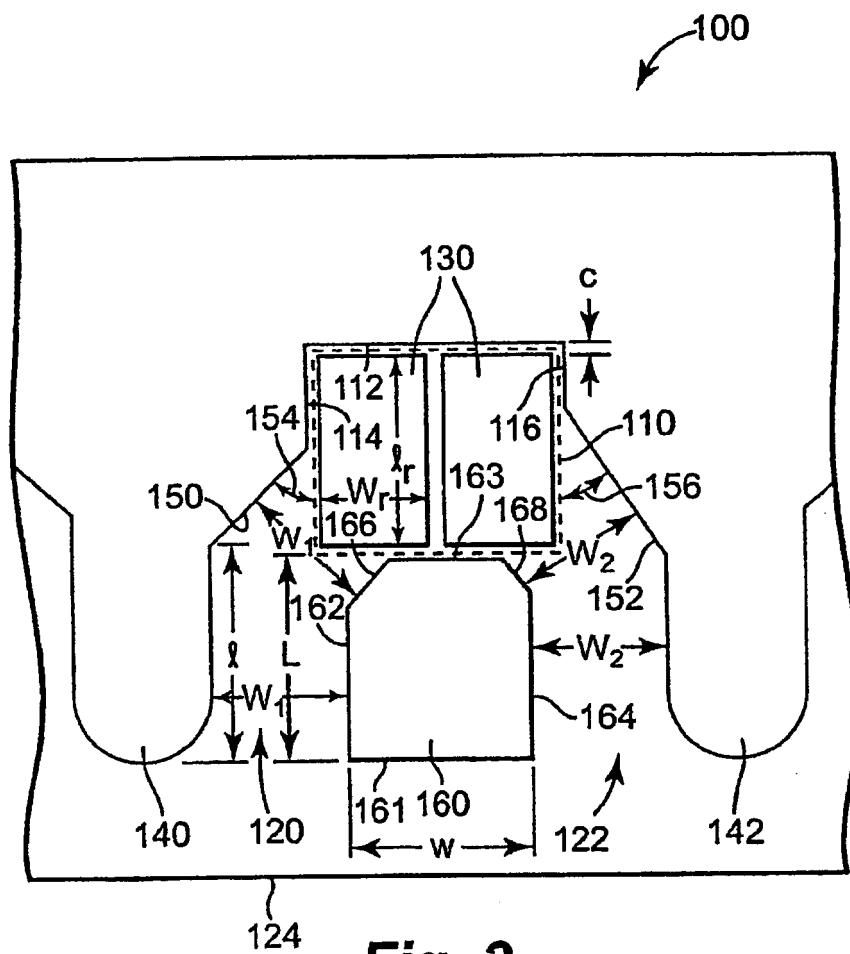


Fig. 3

Parámetro	A modo de ejemplo (micras)	Gama (micras)
Anchura del canal de fluido ($W_1 + W_2$)	38	34-42
Longitud del canal de fluido (L)	30	29-31
Ángulo del canal de fluido (izquierdo)	45 grados	43-46 grados
Ángulo del canal de fluido (derecho)	32 grados	30-34 grados
Longitud de la península (λ)	31	29-32
Anchura de la isla (w)	27	
Longitud del resistor de calentamiento (λ)	28	
Anchura del resistor de calentamiento (w_r)	16	
Holgura del resistor de calentamiento (c)	2	1-3
Espesor de la capa barrera (T)	14	12-16
Espesor de la placa del orificio (t)	31	29-33
Diámetro del orificio (d)	20	18-22

Fig. 4

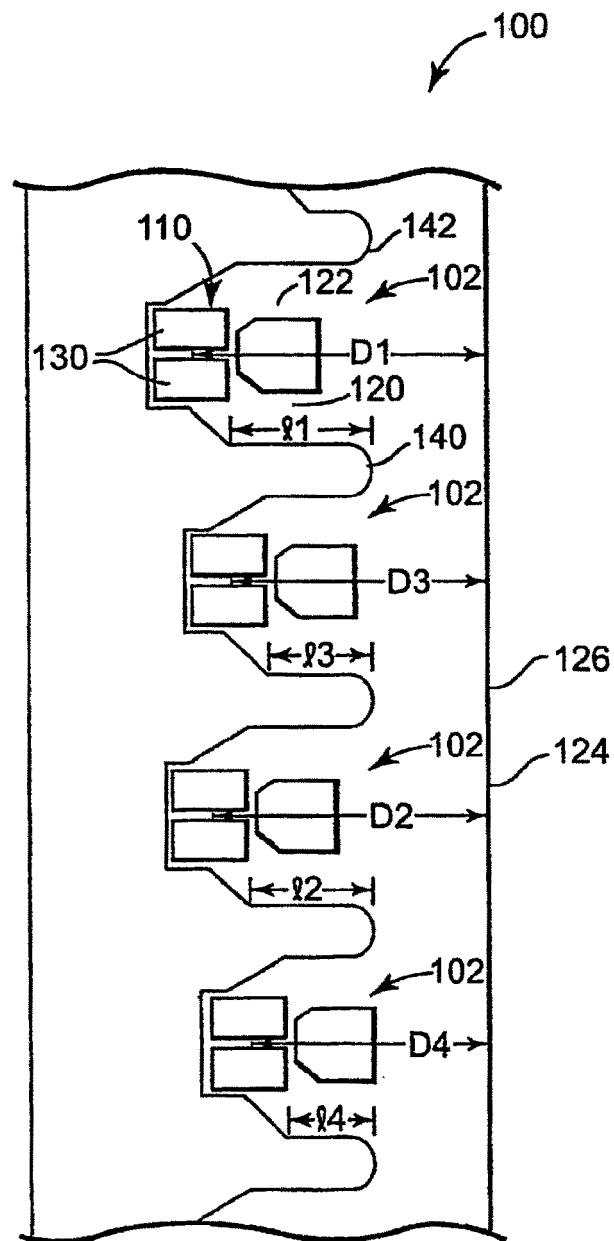


Fig. 5

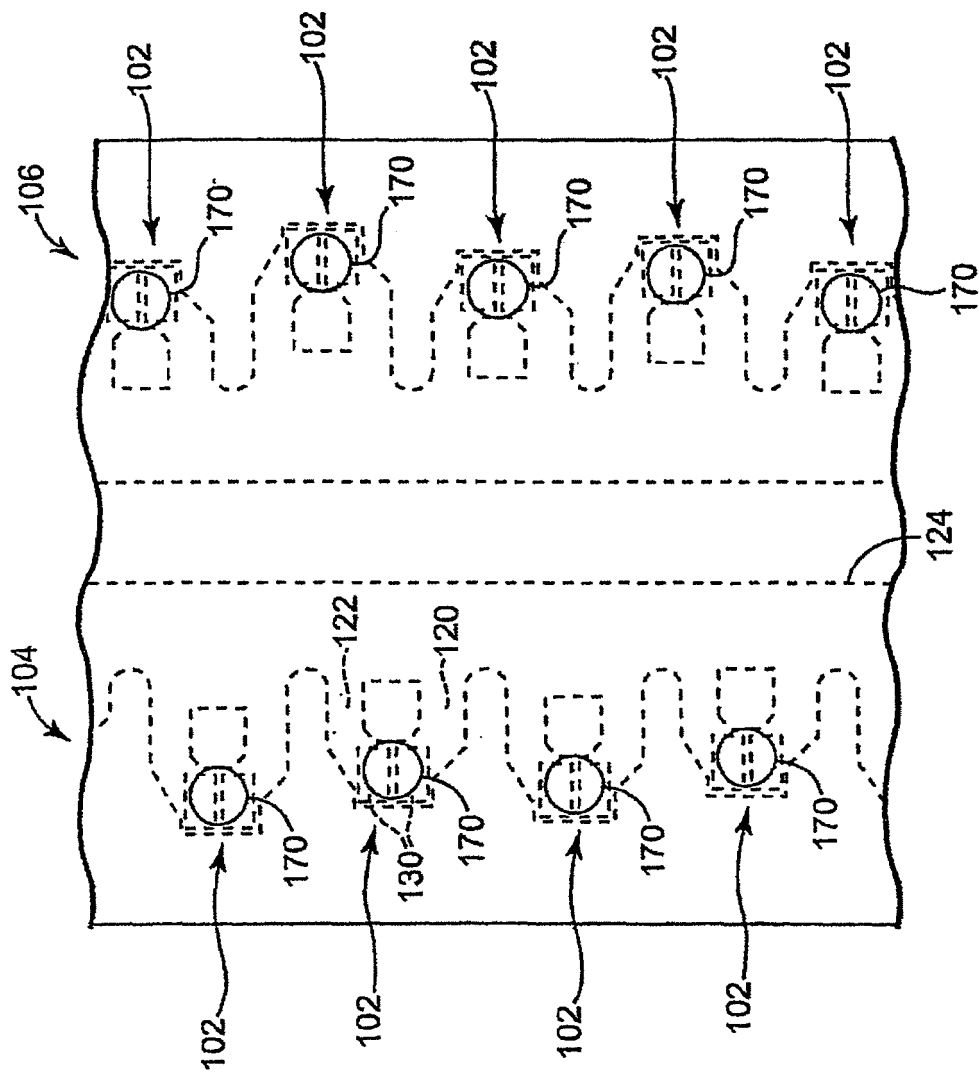


Fig. 6

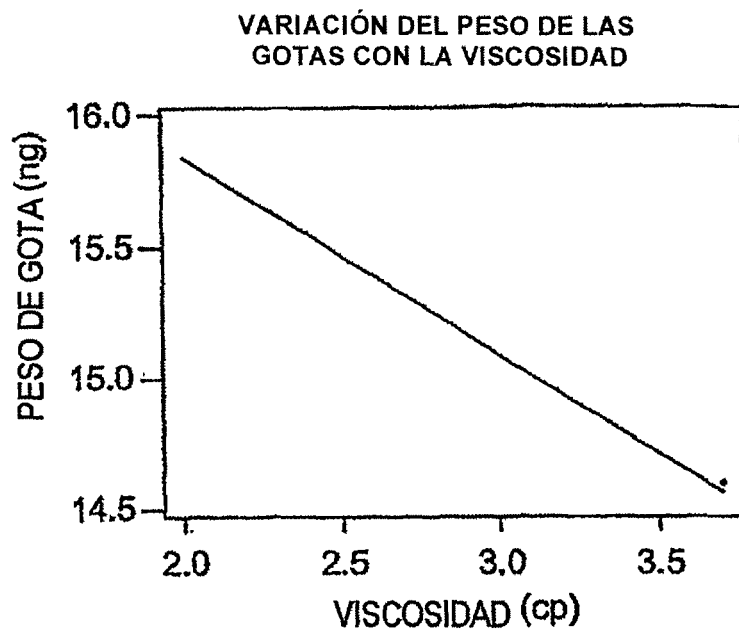


Fig. 7

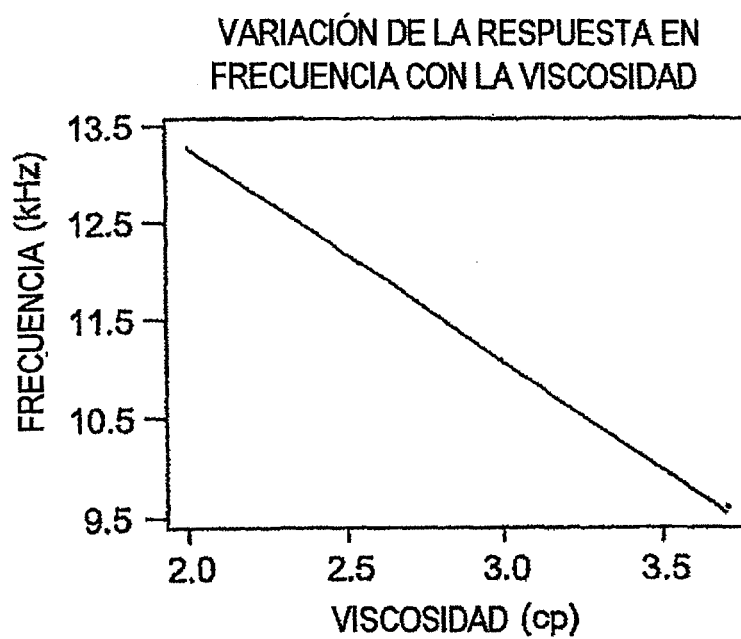
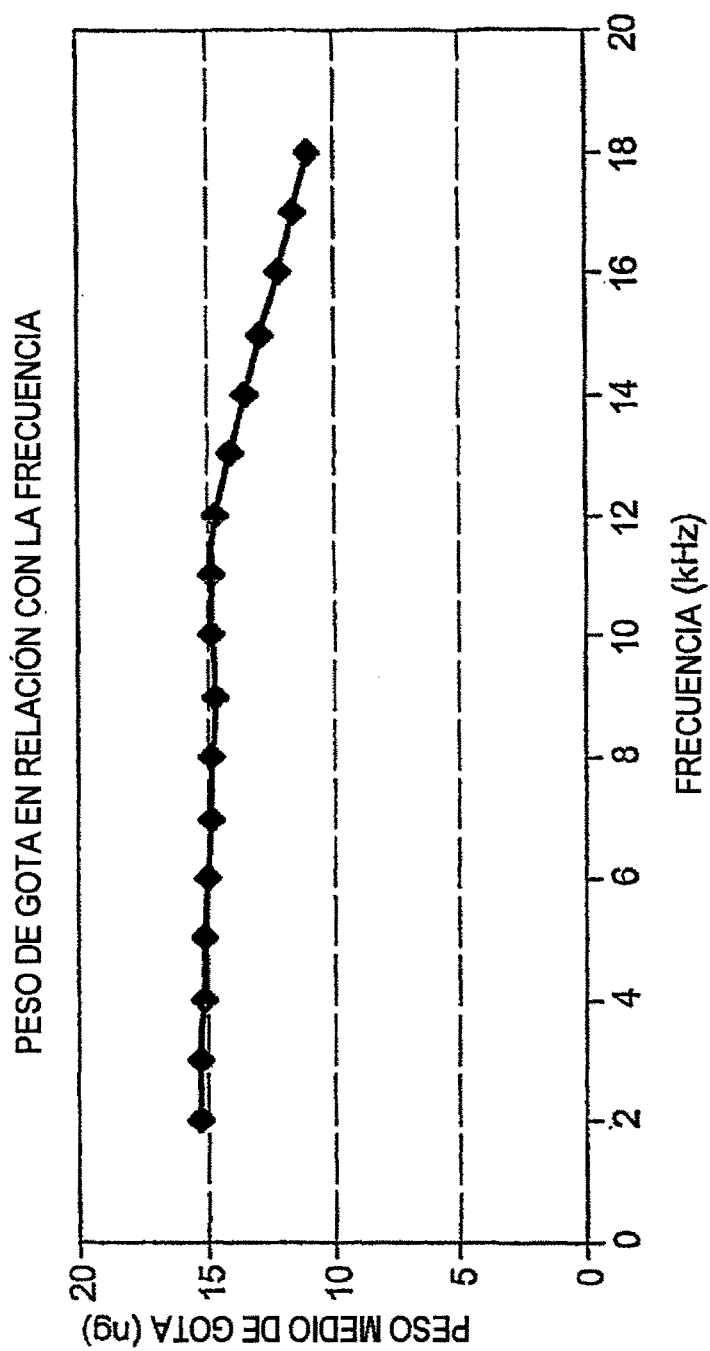


Fig. 8

**Fig. 9**