

DADO PARA UN CABEZAL DE IMPRESIÓN

ANTECEDENTES

- 5** [001] Un sistema de impresión, como un ejemplo de un sistema de eyección de fluido, puede incluir un cabezal de impresión, un suministro de tinta que suministra tinta líquida al cabezal de impresión, y un controlador electrónico que controla el cabezal de impresión. El cabezal de impresión eyecta gotas de fluido de impresión a través de una pluralidad de accionadores fluídicos u orificios en un medio de impresión. Los cabezales de impresión pueden incluir cabezales de impresión térmicos o piezoeléctricos que se fabrican en obleas o
- 10** boquillas de circuitos integrados. La electrónica de accionamiento y características de control primero se fabrican luego se agregan columnas de los resistores calentadores y finalmente se agregan las capas estructurales, por ejemplo, formadas de epoxi foto-imagenable, y se procesan para formar eyectores microfluídicos, o generadores de gotas. En algunos ejemplos, los eyectores fluídicos se disponen en al menos una columna o arreglo tal que la eyección de
- 15** tinta apropiadamente secuenciada de los orificios provoca que se impriman caracteres u otras imágenes sobre el medio de impresión conforme el cabezal de impresión y el medio de impresión se mueven entre sí. Otros sistemas de eyección de fluido incluyen sistemas de impresión tridimensionales u otros sistemas de dispensación de fluido de alta precisión por ejemplo para aplicaciones de ciencias de la vida, de laboratorio, forenses o farmacéuticas.
- 20** Los fluidos adecuados pueden incluir tintas, agentes de impresión o cualquier otro fluido utilizado por esos sistemas de eyección de fluidos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- [002] Ciertos ejemplos de se describen en la siguiente descripción detallada y con referencia a las figuras, en las cuales:
- 25** [003] La Figura 1A es una vista de una parte de una boquilla utilizado para un cabezal de impresión de inyección de tinta de la técnica anterior;
- [004] La Figura 1B es una vista agrandada de una porción de la boquilla;
- [005] La Figura 2A es una vista de un ejemplo de una boquilla utilizado para un cabezal de impresión;
- 30** [006] La Figura 2B es una vista agrandada de una porción de la boquilla;
- [007] La Figura 3A es un dibujo de un ejemplo de un cabezal de impresión que incluye una boquilla negra que está montado en un compuesto de encapsulado;
- [008] La Figura 3B es un dibujo de un ejemplo de un cabezal de impresión que incluye tres boquillas, que se pueden utilizar para tres colores de tinta;

- [009]** La Figura 3C muestra vistas de sección transversal de los cabezales de impresión que incluyen las boquillas montadas a través de secciones sólidas y a través de secciones que tienen orificios de alimentación de fluido;
- 5** **[0010]** La Figura 4 es un ejemplo de un cartucho de impresora que incorpora el cabezal de impresión descrito con respecto a la Figura 3B;
- [0011]** La Figura 5 es un diagrama esquemático de un ejemplo de un conjunto de cuatro primitivas, llamada una primitiva cuádruple;
- [0012]** La Figura 6 es un dibujo de un ejemplo de una configuración de circuito de boquilla que muestra la simplificación que se puede lograr por un solo conjunto de circuitos
- 10** **[0013]** accionadores fluídicos;
- [0014]** La Figura 7 es un dibujo de un ejemplo de una disposición del circuito que ilustra una variedad de zonas de boquilla para una boquilla de color;
- [0015]** La Figura 8 es un diagrama esquemático de un ejemplo de dirección en una boquilla;
- 15** **[0016]** La Figura 9 es un diagrama esquemático de un ejemplo de otra implementación de codificación de dirección en una boquilla;
- [0017]** La Figura 10 es un diagrama esquemático de un ejemplo de otra implementación de la decodificación de dirección en una boquilla;
- 20** **[0018]** La Figura 11 es un dibujo de un ejemplo de una boquilla negro que muestra la formación de vías de las líneas de dirección a los circuitos lógicos;
- [0019]** La Figura 12 es un dibujo de un ejemplo de una boquilla negro que muestra un desplazamiento en el orden de dirección de las primitivas entre las columnas accionadoras fluídicas en cada lado del arreglo de orificios de alimentación de fluido, de acuerdo con el ejemplo;
- 25** **[0020]** La Figura 13 es un ejemplo de un diagrama de circuitos de una boquilla;
- [0021]** La Figura 14 es un dibujo de un ejemplo de una boquilla que muestra las almohadillas de interfaz y las ubicaciones lógicas utilizadas para cargar los datos y las señales de control en la boquilla;
- 30** **[0022]** La Figura 15 es un diagrama esquemático de un ejemplo de la carga de datos en serie en el almacenamiento de datos;
- [0023]** La Figura 16 es un diagrama de circuitos de un ejemplo de una función lógica para disparar un accionador fluídico individual en una primitiva;
- [0024]** La Figura 17 es un ejemplo de un diagrama esquemático de bits de memoria que sombrean los bloques de primitivas en el almacenamiento de datos;

[0024] La Figura 18 es un ejemplo de un diagrama de bloques del registrador de configuración, el registrador de configuración de memoria y el registrador de estado;

[0025] La Figura 19 es un dibujo esquemático de un ejemplo de una boquilla que muestra un bus de detección para leer y programar bits de memoria y acceder a los sensores térmicos;

5 [0026] La Figura 20 es un diagrama de circuitos de un ejemplo de un interruptor de protección de alto voltaje utilizado para proteger los circuitos MOS de menor voltaje en daño del alto voltaje;

[0027] La Figura 21 es un diagrama de circuitos de un ejemplo de un regulador de voltaje de memoria;

10 [0028] La Figura 22A es un diagrama de flujo de proceso de un ejemplo de un método para llevar a cabo un componente de cabezal de impresión;

[0029] La Figura 22B es un diagrama de flujo de proceso de los componentes formados por las capas del bloque 2204 en el método;

15 [0030] La Figura 22C es un diagrama de flujo de proceso del método combinado que muestra las capas y estructuras que se forman;

[0031] La Figura 23 es un diagrama de flujo de proceso de un ejemplo de un método para cargar los datos en un componente de cabezal de impresión; y

[0032] La Figura 24 es un diagrama de flujo de proceso de un ejemplo de un método para escribir un bit de memoria en un componente del cabezal de impresión.

20 **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLOS ESPECÍFICOS**

[0033] Los cabezales de impresión se forman utilizando accionadores fluídicos, tal como eyectores de microfluídicos y bombas microfluídicas. Los accionadores fluídicos se pueden basar en registradores térmicos o tecnologías piezoeléctricas, que pueden forzar la eyección de una gotita de una tobera o forzar una pequeña cantidad de fluido para moverse fuera de

25 una cámara de bombeo. Los accionadores fluídicos se forman utilizando piezas angostas, largas de silicio, llamadas boquillas o componentes de impresión en la presente. En los ejemplos descritos en la presente, se utiliza un eyector microfluídico como eyector para una tobera en una boquilla, utilizado para impresión y aplicaciones. Por ejemplo, los cabezales de impresión se pueden utilizar como dispositivos de inyección de fluido en aplicaciones de

30 impresión bidimensionales y tridimensionales y otros sistemas de dispensación de fluido de alta precisión que incluyen aplicaciones farmacéuticas, de laboratorio, médicas, de ciencias de la vida y forenses. Mientras que esta descripción puede referirse a inyección de tinta y aplicaciones de tinta, los principios descritos en la presente se van asociar con cualquier aplicación de propulsión de fluido o eyección de fluido, no limitada a la tinta.

[0034] El costo de los cabezales de impresión se determina frecuentemente por la cantidad de silicio utilizado en las boquillas, ya que el costo de la boquilla y el proceso de fabricación se incrementan con la cantidad total de silicio utilizado en una boquilla. Por consiguiente, se pueden formar cabezales de impresión de menor costo al mover

5 funcionalmente la boquilla a otros circuitos integrados, permitiendo boquillas más pequeñas.

[0035] Muchas boquillas actuales tienen una ranura de alimentación de tinta en medio de la boquilla para llevar tinta a los accionadores fluídicos. La ranura de alimentación de tinta proporciona en general una barrera para llevar señales de un lado de una boquilla a otro lado de una boquilla, lo cual requiere frecuentemente circuitos duplicados en cada lado de la

10 boquilla, incrementado de esta manera el tamaño de la boquilla. En este arreglo, los accionadores fluídicos en un lado de la ranura, que puede ser llamados izquierdos u oeste, tienen circuitos de bus de dirección y potencia e independientes de los accionadores fluídicos en el lado opuesto de la ranura de alimentación de tinta, que pueden ser llamados derechos o este.

[0036] Los ejemplos descritos en la presente proporcionan un nuevo procedimiento para proporcionar fluido a los accionadores fluídicos de los eyectores de gotas. En este procedimiento, la ranura de alimentación de tinta se reemplaza con un arreglo de orificios de alimentación de fluido colocados a lo largo de la boquilla, próximos a los accionadores fluídicos. El arreglo de los orificios de alimentación de fluido colocados a lo largo de la boquilla

20 puede ser llamado una zona de alimentación, en la presente. Como resultado, las señales se pueden enrutar a través de la zona de alimentación, entre los orificios de alimentación de fluido, por ejemplo, de los circuitos lógicos situados en un lado de los orificios de alimentación de fluido a los circuitos de potencia de impresión, tal como los transistores de efecto de campo (FET), situados en el lado opuesto de los orificios de alimentación de fluido. Este es llamado

25 enrutamiento de ranura cruzada en la presente. El circuito para enrutar las señales incluye trazas proporcionadas en las capas entre los orificios de alimentación de tinta o fluido adyacentes.

[0037] Como se utiliza en la presente, un primer lado de la boquilla y un segundo lado de la boquilla indican los bordes largos de la boquilla que están en alineación con los orificios de

30 alimentación de fluido, que se colocan cerca o en el centro de la boquilla. Además, como se utiliza en la presente, los accionadores fluídicos se sitúan en una superficie frontal de la boquilla, y la tinta o fluido se alimentan a los orificios de alimentación de fluido desde una ranura en la superficie posterior de la boquilla. Por consiguiente, el ancho de la boquilla se mide del borde del primer lado de la boquilla al borde del primer lado de la boquilla al borde

del segundo lado de la boquilla. Similarmente, el espesor de la boquilla se mide de la superficie frontal de la boquilla a la superficie posterior de la boquilla.

[0038] El enrutamiento de ranura cruzada permite la eliminación de circuitos duplicados en la boquilla, lo cual puede disminuir el ancho de la boquilla, por ejemplo, por 150 micrómetros (pm) o más. En algunos ejemplos, esto puede proporcionar una boquilla con un ancho de aproximadamente 450 pm o aproximadamente 360 pm, o menos. En algunos ejemplos, la eliminación de los circuitos duplicados por el enrutamiento de ranura cruzada se puede utilizar para incrementar el tamaño de los circuitos en la boquilla, por ejemplo, para mejorar el desempeño en aplicaciones de mayor valor. En estos ejemplos, los FET de potencia, las trazas de circuito, trazas de potencia y similar, se pueden incrementar en tamaño. Esto puede proporcionar boquillas que son capaces de pesos de gotitas más altos. Por consiguiente, en algunos ejemplos, las boquillas pueden ser de menos de aproximadamente 500 pm, o menos de aproximadamente 750 pm, o menos de aproximadamente 1000 pm en ancho.

[0039] El espesor de la boquilla de la superficie frontal a la superficie posterior también se reduce por las eficiencias logradas de uso de los orificios de alimentación de fluido. Las boquillas previas que utilizan ranuras de alimentación de tinta pueden ser mayores de aproximadamente 675 pm, mientras que las boquillas que utilizan los orificios de alimentación de fluido pueden ser menores de aproximadamente 400 pm en espesor. La longitud de las boquillas puede ser de aproximadamente 10 milímetros (mm), aproximadamente 20 mm, o aproximadamente 20 mm, dependiendo del número de accionadores fluídicos utilizados para el diseño. La longitud de las boquillas incluye espacio en cada extremo de la boquilla para circuitos, por consiguiente, los accionadores fluídicos ocupan una porción de la longitud de la boquilla. Por ejemplo, para una boquilla negro de aproximadamente 20 mm en longitud, los accionadores fluídicos pueden ocupar aproximadamente 13 mm, lo cual es la longitud de la franja. Una longitud de la franja es el ancho de la banda de impresión, o eyección de fluido, formada conforme un cabezal de impresión se mueve a través de un medio de impresión.

[0040] Además, el enrutamiento de la ranura cruzada permite la ubicación de los dispositivos similares para la eficiencia y configuración incrementadas. El enrutamiento de la ranura cruzada optimiza el suministro de potencia al permitir que las columnas izquierdas y derechas de los accionadores fluídicos, compartan los circuitos de enrutamiento de potencia y a tierra. Sin embargo, una boquilla más angosta puede ser más frágil que una boquilla más ancha. Por consiguiente, la boquilla se puede montar en un compuesto de encapsulado polimérico que tiene una ranura de un lado inverso para permitir que la tinta fluya a los orificios

de alimentación de fluido. En algunos ejemplos, el compuesto de encapsulado es un epoxi, aunque puede ser un acrílico, un policarbonato, un sulfuro de polifenileno, y similar.

[0041] El enrutamiento de ranura cruzada también permite la optimización de la configuración del circuito. Por ejemplo, los dominios de alto voltaje y bajo voltaje se pueden aislar en lados opuestos de los orificios de alimentación de fluido, permitiendo mejoras en la confiabilidad y factor de forma para las boquillas. La separación de los dominios de alto voltaje y bajo voltaje puede disminuir o eliminar los voltajes parásitos, diafonía y otros problemas que afectan la confiabilidad de la boquilla. Además, una única instancia de datos de dirección se transmite a bloques lógicos que decodifican el valor de la dirección individualmente para cada lado de un arreglo de orificios de alimentación de fluido.

[0042] Para cumplir con las limitaciones fluídicas y minimizar los efectos del flujo de fluido a múltiples accionadores fluídicos, tal como la diafonía fluídica que puede afectar la calidad de la imagen, la decodificación de dirección está compensada para los accionadores fluídicos en cada lado respectivo del arreglo de orificios de alimentación de fluido. La decodificación de dirección se puede personalizar para cada grupo de accionadores fluídicos, o primitivas, durante la fabricación de boquilla, por ejemplo, como un paso final durante el proceso de fabricación. Se pueden utilizar otras personalizaciones para determinar qué accionadores fluídicos deben dispararse de los valores en las líneas de dirección.

[0043] La boquilla utilizada para un cabezal de impresión, como se describe en la presente, utilizar resistores para calentar los fluidos en un eyector microfluídico que provoca la eyección de gotitas por la expansión térmica. Sin embargo, las boquillas no se limitan a accionadores fluídicos térmicamente accionados y pueden utilizar accionadores fluídicos piezoeléctricos que se alimentan de los orificios de alimentación de fluido.

[0044] Además, la boquilla se puede utilizar para formar accionadores fluídicos para otras aplicaciones además de un cabezal de impresión, tal como bombas microfluídicas, utilizadas en la instrumentación analítica. En este ejemplo, los accionadores fluídicos pueden soluciones de prueba alimentadas, u otros fluidos, en lugar de la tinta, de orificios de alimentación de fluido. Por consiguiente, en varios ejemplos, los orificios de alimentación de fluido y las tintas se pueden utilizar para proporcionar materiales fluídicos que se pueden eyectar o bombear por la eyección de gotitas de la expansión térmica o activación piezoeléctrica.

[0045] Además de las eficiencias obtenidas por el enrutamiento cruzado de las señales de un lado del otro, las boquillas descritas en la presente mueven los circuitos lógicos de la boquilla a un chip externo, u otro circuito de soporte. En varios ejemplos, el chip externo es un circuito integrado específico de aplicación (ASIC) que se integra en la impresora. Además, los colores individuales se separan en boquillas individuales versus incorporación de colores

múltiples en una boquilla individual, lo que permite colectores de fluidos de menor costo para suministrar tinta y otros fluidos a las boquillas. El movimiento del bucle de control térmico fuera del chip también permite un comportamiento del sistema térmico más complejo, mientras que no incrementa los costos, tal como la capacidad de tomar y promediar múltiples mediciones, uso de puntos de ajuste relativos, permitir la detección de resolución térmica más alta, e incrementar el número de sensores o detectar zonas en las boquillas individuales y colores, entre otros. La asociación de los bits de memoria con la lógica de decodificación para dirigir los accionadores fluídicos permite la creación de grandes arreglos de memoria a un bajo costo general.

5 **[0046]** En algunos ejemplos, los bits de memoria se leen utilizando un bus de sensor que también se utiliza para mediciones analógicas externas, tal como las mediciones térmicas, para reducir adicionalmente el costo. Ya que el bus de sensor es compartido entre varios sensores, tal como los sensores térmicos, los sensores de detección de grietas, y los bits de memoria, en la boquilla, evitan daños a los dispositivos de bajo voltaje conectados al bus de detección durante escritura en la memoria. En algunos ejemplos, se utiliza un generador de voltaje en la boquilla, o regulador de voltaje de memoria para escribir los bits de memoria sin la necesidad de una interfaz eléctrica adicional de circuitos externos.

10 **[0047]** La Figura 1A es una vista de una parte de una boquilla 100 utilizado para un cabezal de impresión de inyección de tinta de la técnica anterior. La boquilla 100 incluye todos los circuitos para operar los accionadores fluídicos 102 en ambos lados de una ranura de alimentación de tinta 104. Por consiguiente, todas las conexiones eléctricas se llevan a cabo en las almohadillas 106 situadas en cada extremo de la boquilla 100. La Figura 1B es una vista agrandada de una porción de la boquilla 100. Como se puede observar en esta vista agrandada, la ranura de alimentación de tinta 104 ocupa una cantidad sustancial de espacio en el centro de la boquilla 100, incrementando el ancho 108 de la boquilla 100.

20 **[0048]** La Figura 2A es una vista de un ejemplo de una boquilla 200 utilizado para el cabezal de impresión. En comparación con la boquilla 100 de la Figura 1A, tiene una configuración de circuito eficiente y novedosa en donde los bloques de circuitos individuales pueden tener más funciones, permitiendo que la boquilla 200 sea relativamente angosto y/o eficiente, como se describe en la presente. En este diseño, se proporciona algo de funcionalidad a la boquilla por un circuito externo, tal como un circuito integrado específico de aplicación (ASIC) 200.

30 **[0049]** En este ejemplo, la boquilla 200 utiliza orificios de alimentación de fluido 204 para proporcionar fluido, tal como tintas, a los accionadores fluídicos 206 para eyección por los resistores térmicos 208. Como se describe en la presente, el enrutamiento de la ranura

35

cruzada permite que los circuitos se enruten a lo largo de puentes de silicio 210 entre los orificios de alimentación de fluido 204 y a través del eje longitudinal 212 de la boquilla 200. En un ejemplo, esto puede permitir que el ancho 214 de la boquilla 200 sea relativamente pequeño, por ejemplo, siendo menor de aproximadamente 420 pm, menos de

5 aproximadamente 500 pm, o menos de aproximadamente 750 pm, o menos de aproximadamente 1000 pm, por ejemplo entre aproximadamente 330 pm y aproximadamente 460 pm. El ancho angosto de la boquilla 200 puede reducir costos, por ejemplo, al reducir la cantidad de silicio utilizado en la boquilla 200.

[0050] Como se describe en la presente, la boquilla 200 también incluye circuitos de

10 sensor para operaciones y diagnóstico. En algunos ejemplos, la boquilla 200 incluye sensores térmicos 216, por ejemplo, colocados a lo largo del eje longitudinal de la boquilla cerca de un extremo de la boquilla, en el centro de la boquilla, y cerca del extremo opuesto de la boquilla. En algunos ejemplos, se utilizan más sensores térmicos 216 para mejorar el control térmico.

[0051] Las Figuras 3A a 3C son dibujos de cabezales de impresión formados por el

15 montaje de las boquillas 302 y 304 en una cantidad polimérica 310 formada de un compuesto de encapsulado. En algunos ejemplos, las boquillas 302 y 304 son muy angostas para unirse directamente a los cuerpos de las plumas o enrutar fluídicamente la tinta, u otros fluidos de los depósitos de fluido. Por consiguiente, las boquillas 302 y 304 se pueden montar en un montaje polimérico 310 formado de un compuesto encapsulado, tal como un material de epoxi,

20 entre otros. La cantidad polimérica 310 tiene ranuras 314 que proporcionan una región abierta para permitir que el fluido fluya del depósito de fluido a los orificios de alimentación de fluido 204 en la superficie posterior de las boquillas 302 y 304.

[0052] La Figura 3A es un dibujo de un ejemplo de un cabezal de impresión que incluye una boquilla negra 302 que se monta en un compuesto de encapsulado. En la boquilla negro

25 302 de la Figura 3A, son visibles dos líneas de los accionadores fluídicos 320, en donde cada grupo de dos accionadores fluídicos alternos 320 se alimentan de uno de los orificios de alimentación de fluido 204 a lo largo de la boquilla negro 302. Cada uno de los accionadores fluídicos 320 es una abertura a una cámara de fluido arriba del resistor térmico. El accionamiento del resistor térmico hace salir el fluido a través de los accionadores fluídicos

30 320, de esta manera, cada combinación de la cámara de fluido del resistor térmico y la tobera representa un accionador fluídico, específicamente, un eyector microfluídico. Se puede observar que los orificios de alimentación de fluido 204 no se aíslan entre sí, permitiendo que la tinta fluya de los orificios de alimentación de fluido 204 acerca de los orificios de alimentación del fluido 204, proporcionando una velocidad de flujo más alta para los

35 accionadores fluídicos activos.

[0053] La Figura 3B es un dibujo de un ejemplo de un cabezal de impresión que incluye tres boquillas 304, que se pueden utilizar para tres colores de tinta. Por ejemplo, una boquilla de color 304 se puede utilizar para una tinta cian, otra boquilla de color 304 se puede utilizar para una tinta magenta, y una última boquilla de color 304 se puede utilizar para una tinta amarilla. Cada una de las tintas se alimenta en la ranura asociada 314 de las boquillas de color 304 de un depósito de tinta de color separado.

Aunque este dibujo muestra solo tres de las boquillas de color 304 en el montaje, se puede incluir una cuarta boquilla, tal como una boquilla negra 302, para formar una boquilla CMYK. Similarmente, se pueden utilizar otras configuraciones de boquilla. Las líneas de comunicación 316 se pueden incorporar en la cantidad polimérica 310 para interactuar con las boquillas de color 304. Como se describe en la presente, algo de la línea de comunicación 316, tal como líneas de dirección, un bus de sensor, y una línea de disparo, entre otras, pueden ser compartidos entre las boquillas de color 304. Las líneas de comunicación 316 también incluyen líneas de datos individuales para proporcionar señales de control individuales para la activación de los arreglos accionadores fluídicos, o primitivas.

[0054] La Figura 3C muestra vistas de sección transversal de los cabezales de impresión que incluyen las boquillas montadas 302 y 304 a través de las secciones sólidas 322 y a través de las secciones 324 que tienen orificios de alimentación de fluido 204. Esto muestra que los orificios de alimentación de fluido 204 acoplados a las ranuras 314 permiten que la tinta fluya de las ranuras 314 a través de las boquillas montados 302 y 304. Como se describe en la presente, las estructuras en las Figuras 3A a 3C no se limitan a tintas, pero se pueden utilizar para proporcionar un sistema de alimentación de fluido a los accionadores fluídicos en las boquillas.

[0055] La Figura 4 es un ejemplo de un cartucho de impresora 400 que incorpora el cabezal de impresión descrito con respecto a la Figura 3B. Las boquillas de color montadas 304 forman una almohadilla 402. Como se describe en la presente la almohadilla 402 incluye múltiples boquillas de silicio, y el compuesto de montaje polimérico, tal como un compuesto de encapsulado epoxi. El alojamiento 404 mantiene los depósitos de tinta utilizados para alimentar las boquillas de color montados 304 en la almohadilla 402. Una conexión flexible 406, tal como un circuito flexible, mantiene los contactos de la impresora, o almohadillas, 408 utilizadas para interactuar con el cartucho de la impresora 400. El diseño de circuito descrito en la presente permite que se utilicen pocas almohadillas 408 en el cartucho de la impresora 400 versus los cartuchos de la impresora previos. Por ejemplo, el uso del bus de sensor compartido que se multiplexa entre todas las boquillas de color 304 presentes en el cartucho de la impresora 400 permite que se utilice una sola almohadilla 408 para una o más funciones

de detección, que incluye detección térmica, detección de grietas, y también para lecturas de memoria. Además, las almohadillas individuales son compartidas entre las boquillas para cada una de la señal de reloj, la señal de modo, y la señal de disparo.

[0056] La Figura 5 es un diagrama esquemático 500 de un ejemplo de un conjunto de cuatro primitivas, llamadas una primitiva cuádruple. Como se describe en la presente, una primitiva es un grupo de accionadores fluídicos que comparten un conjunto de líneas de dirección. Para facilitar la explicación de las primitivas y el direccionamiento compartido, las primitivas a la derecha del diagrama esquemático 500 se etiquetan este, por ejemplo, noreste (NE) y sureste (SE). Las primitivas a la izquierda del diagrama esquemático 500 se etiquetan oeste, por ejemplo, noroeste (NW) y suroeste (SW). En este ejemplo, cada accionador fluídico 502 es permitido por un FET que se etiqueta F_x , donde x es de 1 a 32, y en donde el FET acopla un resistor TIJ para el accionador fluídico 502 a una fuente de energía de alto voltaje (V_{pp}) y tierra. El diagrama esquemático 500 también muestra los resistores TIJ, etiquetados R_x , donde x es también 1 a 32, que corresponde a cada accionador fluídico 502. Aunque los accionadores fluídicos se muestran en cada lado de la alimentación de tinta en el diagrama esquemático 500, esto es un arreglo virtual.

En algunos ejemplos, una boquilla de color 304 formado utilizando las técnicas actuales haría que los accionadores fluídicos 502 estuvieran en el mismo lado de la alimentación de tinta.

[0057] En este ejemplo, en cada primitiva, NE, NW, SE, y SW, se utilizan ocho direcciones, etiquetadas 0 a 7, para seleccionar un accionador fluídico para disparo. En otros ejemplos, hay 16 direcciones por primitiva, y 64 accionadores fluídicos por primitiva cuádruple. Las direcciones son compartidas, en donde una dirección selecciona un accionador fluídico en cada grupo.

En este ejemplo, si la dirección cuatro se proporciona, entonces los accionadores fluídicos 504, habilitados por FET F9, F10, F25, y F26 se seleccionan para disparo. En algunos ejemplos, las órdenes de disparo se pueden compensar para minimizar la diafonía fluídica entre los accionadores fluídicos permitidos 504, como se describe además con respecto a la Figura 12. Cuál, si los hay, de estos accionadores fluídicos 504 se dispara, si es que se dispara alguno, depende de selecciones primitivas separadas, que son valores de bits guardados en un bloque de datos que es único a cada primitiva. Una señal de disparo también es enviada a cada primitiva. Un accionador fluídico dentro de una primitiva se dispara cuando los datos de dirección se envían a esa primitiva selecciona un accionador fluídico para el disparo, un valor de datos cargado en un bloque de datos para esa primitiva indica que se ha presentado el disparo para esa primitiva, y se envía una señal de disparo.

[0058] En algunos ejemplos, un paquete de datos de accionador fluídico, referido en la presente como un grupo de pulso de disparo (FPG), incluye bits de inicio utilizados para identificar el inicio de un FPG, bits de dirección utilizados para seleccionar un accionador fluídico 502 en cada dato de la primitiva, datos de disparo para cada primitiva, datos utilizados para configurar ajustes operacionales, y bits de detención FPG utilizados para identificar el final de un FPG. En otros ejemplos, un FPG no ha iniciado y detenido los bits, mejorando la eficiencia de la transferencia de datos. Esto se plantea además con respecto a la Figura 15.

[0059] Una vez que un FPG se ha cargado, se envía una señal de disparo a todos los grupos de primitivas que dispararán todos los accionadores fluídicos dirigidos. Por ejemplo, para disparar todos los accionadores fluídicos en el cabezal de impresión, un FPG se envía para cada valor de dirección, junto con una activación de todas las primitivas en el cabezal de impresión. De esta manera, ocho FPG se emitirán cada una asociada con una dirección única 0-7. Como se describe en la presente, el direccionamiento mostrado en el diagrama esquemático 500 se puede modificar para dirigir las preocupaciones de la diafonía fluídica, calidad de la imagen, y limitantes de suministro de energía. El FPG también se puede utilizar para escribir un elemento de memoria asociado con cada accionador fluídico, por ejemplo, en lugar de disparar el accionador fluídico.

[0060] Una región de alimentación de fluido central 506 puede ser una ranura de alimentación de tinta u orificios de alimentación de fluido. Sin embargo, si la región de alimentación de fluido central 506 es una ranura de alimentación de tinta, el circuito lógico y las líneas de dirección, tal como las tres líneas de dirección en este ejemplo que se utilizan proporcionan direcciones 0-7 para seleccionar un accionador fluídico para disparar en cada primitiva, se duplican, ya que las trazas no pueden cruzar la región de alimentación de fluido central. Si, sin embargo, la región de alimentación de fluido central 506 está constituida de orificios de alimentación de fluido, cada lado puede compartir el circuito, simplificando la lógica.

[0061] Aunque los accionadores fluídicos 502 en las primitivas descritas en la Figura 5 se muestran en dos columnas en lados opuestos de la boquilla, por ejemplo, en cada lado de la región de alimentación de fluido central 506, éstas son columnas virtuales. La ubicación de los accionadores fluídicos 502 en relación con la región de alimentación de fluido central 506 depende del diseño de la boquilla, como se describe en las siguientes figuras. En un ejemplo, una boquilla negra 302 tiene accionadores fluídicos escalonados en cada lado del orificio de alimentación de fluido, en donde los accionadores fluídicos escalonados son del mismo tamaño. En otro ejemplo, una boquilla de color 304 tiene una línea de accionadores fluídicos abajo de la boquilla, en donde el tamaño de los accionadores fluídicos en la línea de los

accionadores fluídicos alterna entre accionadores fluídicos más grandes y accionadores fluídicos más pequeños.

[0062] La Figura 6 es un dibujo de un ejemplo de una configuración 600 del circuito de boquilla, que muestra la simplificación que se puede lograr por un solo conjunto de circuitos accionadores fluídicos. En un ejemplo, la configuración ilustrada 600 se asocia con una boquilla negro 302 donde el accionador fluídico y los arreglos de accionadores están en cualquier lado de los orificios de alimentación de fluido 204. Sin embargo, la configuración 600 se puede utilizar ya sea para la boquilla negro 302 o la boquilla de color 304.

[0063] En la configuración 600, se consolidan los dispositivos y lógica de bajo voltaje en un lado de bajo voltaje 602 del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604. Los dispositivos de alto voltaje, tal como dispositivos de suministro de energía para los accionadores fluídicos, se consolidan en un lado de alto voltaje 606 del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604. Ya que todos los decodificadores de dirección 608, incluyendo los decodificadores utilizados por los FET de energía 610 para los accionadores y decodificadores fluídicos derechos utilizados por los FET de energía 612 para los accionadores fluídicos izquierdos, se co-sitúan, una instancia individual de los datos de dirección 614 se pueden enrutar al lado de bajo voltaje 602 del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604. Los datos de dirección 614 incluyen una variedad de líneas de dirección, que llevan cada una un bit de los datos de dirección 614. Las señales de control luego se enrutan a través del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604, incluidos enrutamientos cruzados para las señales de activación 616 para los FET de energía 610 para los accionadores fluídicos derechos y enrutamientos cruzados para las señales de activación 618 para el FET de energía 612 para los accionadores fluídicos izquierdos.

[0064] Las líneas de potencia 620 conectan el arreglo del accionador fluídico izquierdo 622 a las FET de energía 612 para la activación de los accionadores fluídicos seleccionados. Las líneas de energía enrutadas de manera cruzada 624 se enrutan de manera cruzada a través del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604 para conectar los FET de energía 610 para los accionadores fluídicos derechos y los decodificadores al arreglo del accionador fluídico derecho 626 para la activación de los accionadores fluídicos seleccionados. Los enrutamientos cruzados 616, 618, 624 se pueden enrutar entre los orificios de línea de fluido 202, 320 o entre subconjuntos de orificios de alimentación de fluido 202, 320.

[0065] Además de los decodificadores de dirección 608, el lado de bajo voltaje 602 del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604 también tiene otra lógica de bajo voltaje 628, que incluye controles no de dirección, tal como señales de disparo, datos de primitivas, elementos de memoria, detección térmica, y similar. De esta lógica de bajo voltaje 628, se

proporcionan señales 630 a los decodificadores de dirección 608 para ser combinadas con las señales de dirección para la selección de primitivas a ser disparadas. La lógica de bajo voltaje 628 también puede utilizar datos de dirección 632 para seleccionar elementos de memoria, sensores, y similar.

- 5** **[0066]** La Figura 7 es un dibujo de un ejemplo de una disposición de circuito que ilustra una variedad de zonas de boquilla para una boquilla de color 304. Los artículos enumerados similares se describen con respecto a las Figuras 2, 6, y 7. En la boquilla de color 304, un bus 702 lleva líneas de control, líneas de datos, líneas de dirección, y líneas de potencia para el circuito lógico de primitiva 704, que incluye una zona de energía lógica que incluye una línea
- 10** de energía lógica común (Vdd) y una línea a tierra lógica común (Lgnd) para proporcionar un voltaje de suministro aproximadamente 2.5 V a aproximadamente 15 V para el circuito lógico. El bus 702 también incluye una zona de línea de dirección que incluye líneas de dirección utilizadas para proporcionar una dirección para un accionador fluídico en cada grupo de primitivas de los accionadores fluídicos. Como se describe en la presente, el grupo de
- 15** primitivas es un grupo o subconjunto de accionadores fluídicos de los accionadores fluídicos en la boquilla de color 304.

- [0067]** Una zona lógica de dirección incluye circuitos de línea de dirección, tal como el circuito lógico de primitivas 704 y circuitos de decodificación 706. El circuito lógico de primitivas 704 acopla las líneas de dirección al circuito de decodificación 706 para seleccionar
- 20** un accionador fluídico en un grupo de primitivas. El circuito lógico de primitivas 704 también almacena bits de datos almacenados en la primitiva sobre las líneas de datos. Los bits de datos incluyen los valores de dirección para las líneas de dirección, y un bit asociado con cada primitiva que selecciona si esa primitiva dispara un accionador fluídico direccionado o ahorra datos.

- 25** **[0068]** El circuito de decodificación 706 selecciona un accionador fluídico para disparar o seleccionar un elemento de memoria en una zona de memoria 708 que incluye bits de memoria, o elementos, para recibir los datos. Cuando se recibe una señal de disparo sobre las líneas de datos en el bus 702, los datos ya sea se almacenan a un elemento de memoria en la zona de memoria 708 o se utilizan para activar un FET 710 o 712 en una zona de circuitos
- 30** de energía en el lado de alto voltaje 606 de la boquilla de color 304. La activación de un FET 710 o 712 acopla un resistor TIJ correspondiente 716 o 718 a un bus de potencia compartida (Vpp) 714. El bus Vpp 714 es de aproximadamente 25 V a aproximadamente 35 V. En este ejemplo, las trazas incluyen circuito de energía para accionar los resistores TIJ 716 o 718. Otro bus de energía compartido 720 se puede utilizar para proporcionar una tierra para los

resistores TIJ 716 o 718. En algunos ejemplos, el bus Vpp 714 y el segundo bus de energía compartido 720 se pueden revertir.

[0069] Una zona de alimentación de fluido incluye los orificios de alimentación de fluido 204 y las trazas entre los orificios de alimentación de fluido 204. Para la boquilla de color 304, se pueden utilizar dos tamaños de gotitas, que se inyectan cada uno por resistores térmicos asociados con cada accionador fluídico. Una gotita de alto peso (HWD) se puede eyectar utilizando un resistor TIJ más grande 716. Una gotita de bajo peso (LWD) se puede eyectar utilizando un resistor TIJ más pequeño 718. En algunos ejemplos, los FET pueden ser del mismo tamaño para los diferentes tamaños de los resistores TIJ, en el que FET para los resistores TIJ más pequeños 718 llevan menos corriente. Eléctricamente, los accionadores fluídicos LWD están en la primera columna, por ejemplo, izquierda, como se describe con respecto a la Figura 6. Los accionadores fluídicos HWD se acoplan eléctricamente en una segunda columna, por ejemplo, derecha, como se describe con respecto a la Figura 6. En este ejemplo, los accionadores fluídicos físicos de la boquilla de color 304 se interdigitan, alternativamente los accionadores fluídicos LWD y los accionadores fluídicos HWD.

[0070] La eficiencia de la configuración se puede mejorar adicionalmente al cambiar el tamaño de los FET correspondientes 710 y 712 para coincidir con la demanda de energía de los resistores TIJ 716 y 718. Por consiguiente, en este ejemplo, el tamaño de los FET correspondientes 710 y 712 se basan en el resistor TIJ 716 o 718 que es accionado. Un resistor TIJ más grande 716 es habilitado por un FET 712 más grande, mientras que un resistor TIJ más pequeño 718 es habilitado por un FET 710 más pequeño. En otros ejemplos, los FET 710 y 712 son del mismo tamaño, aunque la extracción de energía a través de los FET 710 que se utilizan para accionar los resistores TIJ más pequeñas 718 es más baja.

[0071] Una disposición de circuitos similar se puede utilizar para una boquilla negro 302. Sin embargo, como se describe para los ejemplos en la presente, los FET para una boquilla negro pueden ser del mismo tamaño, como los resistores TIJ y los accionadores fluídicos son del mismo tamaño.

[0072] La Figura 8 es un diagrama esquemático de un ejemplo de la decodificación de dirección en una boquilla. Los artículos numerados similares son como se describen con respecto a la Figura 6. El propósito de la decodificación de direcciones tomar los datos de dirección 614 y seleccionar un accionador fluídico en una primitiva para disparar. La decodificación de dirección se puede modificar para modificar el orden de disparo de los accionadores en respuesta a una secuencia de datos de dirección enviados a una primitiva. Por consiguiente, el orden de disparo se optimiza por las limitaciones del sistema fluídicas, eléctricas y de otro tipo para optimizar la calidad de la imagen. Como se describe en la

presente, las primitivas de una boquilla se pueden agrupar en columnas o arreglos. En algunos ejemplos, las primitivas en una columna o arreglo utilizan el mismo orden de decodificación de dirección.

[0073] La decodificación de dirección se puede modificar utilizando conexiones de mapeo de dirección configurables 802 que seleccionan qué datos de dirección 614 se utilizan por la lógica de decodificación en los decodificadores de dirección 608. Esto se puede lograr en una pos-fabricación, u operación pos-procesamiento, en las cuales las conexiones, o vías, se forman entre las líneas de dirección y se completa la lógica de decodificación después de la fabricación inicial de la boquilla. Esto se plantea además con respecto a la Figura 11. Además de los decodificadores de dirección 608, otras señales de control de disparo 804 se utilizan para activar la lógica del accionador fluídico 806 para seleccionar y disparar un accionador fluídico en una primitiva.

[0074] En el ejemplo de la Figura 8, se forman otras conexiones durante la fabricación inicial de la boquilla, tal como las conexiones mapeadas entre los decodificadores de dirección 608 y la lógica del accionador fluídico 806, y el mapeo de las conexiones 808 entre la lógica del accionador fluídico 806 y los FET. En este ejemplo, estas conexiones, formadas durante la fabricación inicial de la boquilla, no son configurables.

[0075] La Figura 9 es un diagrama esquemático de un ejemplo de otra implementación de decodificación de dirección en una boquilla. Los artículos numerados similares son como se describen con respecto a las Figuras 6 y 8. En este ejemplo, el mapeo de dirección 902 entre los datos de dirección 614 y los decodificadores de dirección 608 no es configurable. Además, el mapeo de dirección entre los decodificadores de dirección 608 y la lógica del accionador fluídico 806 tampoco es configurable. Sin embargo, el mapeo de dirección 904 entre la lógica del accionador fluídico 806 y los FET es configurable. En algunos ejemplos, esto se lleva a cabo durante la etapa de fabricación inicial de la boquilla, por ejemplo, al enrutar las trazas de la lógica del accionador fluídico de bajo voltaje a FET más distantes.

[0076] Las conexiones del mapeo después de los decodificadores de dirección 608 se puede llevar a cabo utilizando otras técnicas. En un ejemplo, las conexiones entre los decodificadores de dirección 608 y la lógica del accionador fluídico 806 es configurable, por ejemplo, envía señales de los bloques de decodificación de dirección individuales a los bloques de lógica de accionador fluídico utilizados para activar FET más distantes. Además, en algunos ejemplos, los decodificadores de dirección 608 y la lógica del accionador fluídico 806 para una primitiva se consolidan en un bloque lógico individual, y las conexiones entre las salidas de la lógica consolidada y los FET accionadores se configuran para seleccionar el orden de disparo.

[0077] La Figura 10 es un diagrama esquemático de un ejemplo de otra implementación de decodificación de dirección en una boquilla. Los elementos numerados similares son como se describen con respecto a las Figuras 6, 8, y 9. En este ejemplo, el mapeo de dirección 902 de los datos de dirección 614 a los decodificadores de dirección 608 no es configurable.

5 Además, el mapeo de las conexiones 808 de la lógica del accionador fluídico 806 a los FET 1002 tampoco es configurable. Sin embargo, el mapeo 1004 de los FET 1002 a los accionadores fluídicos 1006, por ejemplo, los resistores térmicos, es configurable. En los ejemplos, el mapeo 1004 se lleva a cabo durante la fabricación inicial para mapear los FET 1002 a los accionadores fluídicos 1006 situados en una distancia adicional, por ejemplo,

10 evitando los accionadores fluídicos más cercanos 1006.

[0078] Aunque los ejemplos en las Figuras 8 a 10 muestran tres técnicas individuales para el mapeo, en las cuales las otras técnicas de mapeo se indican como no configurables, las técnicas no se limitan a esas. Por ejemplo, se pueden utilizar múltiples técnicas de mapeo durante el procesamiento. En algunos ejemplos, el mapeo de dirección 904 entre la lógica del accionador fluídico 806 y los FET es configurable, como se describe con respecto a la Figura

15 9 y el mapeo de las conexiones 802 que seleccionan qué datos de dirección 614 se utilizan por la lógica de decodificación en los decodificadores de dirección 608, como se describe con respecto a la Figura 8, también es configurable.

[0079] La Figura 11 es un dibujo de un ejemplo de una boquilla negro 302 que muestra la formación de vías de las líneas de dirección al circuito lógico. Los artículos numerados similares son como se describen con respecto a las Figuras 3 y 6. En este dibujo, una casilla 1102 ilustra el acoplamiento entre los datos de dirección 614 y la decodificación de dirección 608. Como se describe con respecto a la Figura 8, después de la fabricación inicial, los datos de dirección 614 no se acoplan a la decodificación de dirección 608 ya que las configuraciones

20 de máscara de las vías no se han completado, como se muestra en la vista expandida del bloque 1104. Después de que el procesamiento secundario se completa, la vista expandida del bloque 1106 muestra las vías terminadas entre la decodificación de dirección 608 y los datos de dirección 614. Aunque la Figura 11 está dirigida a una boquilla negro 302, conexiones similares entre los datos de dirección 614 y la decodificación de dirección 608 se harían para

25 la boquilla de color 304.

30

[0080] La Figura 12 es un dibujo de un ejemplo de una boquilla negra 302 que muestra una compensación en el orden de dirección de las primitivas entre los arreglos del accionador fluídico 622 y 626 en cada lado del arreglo de orificio de alimentación de fluido 604, de acuerdo con el ejemplo. Artículos numerados similares son como se describen con respecto a las

Figuras 3 y 6. La Figura 12 muestra primitivas, cada una con 16 accionadores fluídicos, con una primitiva en cada lado del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604.

En este ejemplo, una compensación de ocho en los órdenes de dirección entre el arreglo del accionador fluídico izquierdo 622 y el arreglo del accionador fluídico derecho 624 se ha implementado por el uso de conexiones configurables de máscara entre la decodificación de dirección 608 y los datos de dirección 614. Esto permite que un sistema de impresión envíe un conjunto individual de datos de dirección 614, que se decodifican para los accionadores fluídicos en ambos lados del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604.

[0081] De esta manera, basado en la configuración de las conexiones entre los datos de dirección 614 y la decodificación de dirección 608, la dirección se compensa por una cantidad deseada. Como resultado, las limitaciones fluídicas, por ejemplo, en un flujo de fluido a través del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604 a los accionadores en cualquier lado del arreglo de orificios de alimentación de fluido 604 son menos problemáticos.

[0082] La Figura 13 es un ejemplo de un diagrama de circuito 1300 de una boquilla. En un ejemplo, los elementos de memoria y sensores, tal como sensores térmicos, se incluyen en la boquilla. Los elementos de memoria pueden incluir bloques de datos y bits de memoria. En un ejemplo, una medición térmica y sistema de control se puede proporcionar fuera de la boquilla, por ejemplo en un dispositivo de impresión anfitrión ASIC. Por consiguiente, el circuito de control externo, por ejemplo, el ASIC, puede soportar múltiples boquillas en un bus de detección compartido. En un ejemplo, esto proporciona un diseño relativamente simple asociado con una cantidad relativamente pequeña de silicio en la boquilla, y costos relativamente bajos.

[0083] Las conexiones externas, o almohadillas, 1302 se utilizan para acceder a las funciones de la boquilla. Las almohadillas 1302 incluyen una almohadilla de reloj 1304 utilizada para proporcionar una señal de reloj para datos de carga. Como se describe además en la presente, los datos en una almohadilla de datos 1306 se sitúa en una columna accionadora en un almacén de datos 1308, por ejemplo, la columna izquierda, en un borde de reloj ascendente, y se carga en una segunda columna accionadora en el almacén de datos 1308, por ejemplo, la columna derecha, en un borde de reloj descendente. Ya que cada nuevo conjunto de bits de datos se sitúa en la primera y segunda columnas accionadoras, el bit de datos previo en esa ubicación se cambia a una nueva ubicación, por ejemplo, actuando como un registrador de cambio grande. Esto se describe además con respecto a la Figura 15.

[0084] Se proporciona una señal de disparo a través de una almohadilla de disparo 1310 y se utiliza ya sea para activar un accionador fluídico en un arreglo de accionadores 1312 que se ha seleccionado a través de bits de dirección en el flujo de datos, o activar un acceso de

memoria a los bits de memoria 1314 que comparten una dirección con un resistor TIJ correspondiente en el arreglo de accionadores 1312.

[0085] La boquilla tiene registradores que se pueden utilizar para parámetros de configuración. Se puede observar que el término registrador, como se utiliza en la presente, incluye cualquier variedad de configuraciones de almacenamiento, que incluyen registradores de cambio, flip-flops, y similar. Éstos incluyen, por ejemplo, un registrador de configuración 1316, un registrador de configuración de memoria 1318 y un registrador de estado 1320.

[0086] En algunos ejemplos, los registradores de configuración 1316 y 1318 son de escritura solamente. Se hace una confirmación de los bits que se escribieron por el comportamiento de la boquilla. La eliminación del acceso de lectura a los registradores 1316 y 1318 disminuye el conteo de circuitos y ahorra alguna área en la boquilla. El registrador de configuración de memoria 1318 es un registrador de sombra, paralelo al registrador de configuración 1316, pero solo es habilitado para escritura cuando ciertas condiciones de complejo se cumplen, tal como bits de datos del accionador fluídico y los bits de datos de registrador de configuración establecidos en un cierto orden, junto con los estados de la almohadilla de estrada específicos. El registrador de estado 1320 se utiliza para leer datos para identificar una falla de la boquilla o un valor de revisión y también se utiliza para propósitos de prueba para la prueba de circuitos integrados durante la fabricación.

[0087] Además de los registradores 1316, 1318, y 1320, la boquilla tiene bloques análogos, que incluyen, por ejemplo, un circuito temporizador 1322, un controlador de sesgo de retraso 1324, y un regulador de voltaje de memoria 1326. Una almohadilla de modo 1328 se utiliza para seleccionar varios modos de operación, tal como configuraciones de carga de la almohadilla de datos 1306 en el registrador de configuración 1316 o en el registrador de configuración de memoria 1318. La almohadilla de modo 1328 también se puede utilizar para seleccionar qué sensores se conectan al bus de detección 1330 que se lee a través de la almohadilla de sentido 1332, que incluye, por ejemplo, sensores térmicos, o bits de memoria 1314, entre otros. En algunos ejemplos, una almohadilla NReset 1334 se utiliza para aceptar una señal de re-establecimiento para todos los bloques funcionales de la boquilla, haciendo que regresen a una configuración inicial. Esto se puede llevar a cabo, por ejemplo, si el circuito temporizador 1322 informa un problema de la boquilla al ASIC externo, por ejemplo, de una condición de tiempo de espera.

[0088] Además de las almohadillas de señal 1304, 1306, 1310, 1328, 1332, y 1334, mencionadas en lo anterior, cuatro almohadillas de energía 1336, 1338, 1340, y 1342 se utilizan para proporcionar energía a la boquilla. Éstos incluyen una almohadilla Vdd 1336 y una almohadilla Lgnd 1338 para proporcionar energía de bajo voltaje al circuito lógico. Una

almohadilla Vpp 1340 y una almohadilla Pgnd 1342 proporcionan energía de alto voltaje para activar los resistores TIJ del arreglo de accionadores 1312 y proporcionar energía al regulador de voltaje de memoria 1326 utilizado para proporcionar un voltaje más alto para escribir los bits de memoria 1314. El regulador de voltaje de memoria 1326 se puede diseñar para programar múltiples bits de memoria 1314 simultáneamente.

[0089] La Figura 14 es un dibujo de un ejemplo de una boquilla 200 que muestra las almohadillas de interfaz y ubicaciones lógicas utilizadas para cargar los datos y controlar las señales en la boquilla. Para claridad de la configuración, se incluye una roseta direccional 1400 que indica la dirección de referencia en la superficie frontal de la boquilla. Específicamente, la dimensión larga de la boquilla se puede indicar por un eje de norte-sur, mientras que la dimensión angosta de la boquilla se puede indicar por un eje oeste-este (o izquierda-derecha). Las 12 almohadillas de interfaz descritas con respecto a la Figura 13 se dividen y se colocan en cada extremo de la boquilla. Las almohadillas norte 1402 son seis almohadillas situadas en el extremo norte de la boquilla. Moviéndose desde el extremo superior o norte de la boquilla, un control digital norte 1404 incluye circuitos lógicos para decodificar los datos cargados en serie y cargarlos en los registradores de configuración o dirección. Se utiliza una sección llamada configuración de dirección norte 1406 para mapear los datos de dirección a las líneas de dirección que se desplacen en la longitud de la boquilla. La mayoría de la boquilla es ocupada por una región 1408 que incluye primitivas de columna, accionadores fluídicos y FET de energía. Los bits de memoria se pueden situar en el control digital norte 1404 o en las secciones lógicas digitales de la región 1408.

[0090] Otro conjunto de almohadillas se sitúa en el sur en la boquilla. Las almohadillas sur 1410 proporcionan la porción restante de las 12 almohadillas analizadas con respecto a la Figura 13. Éstas están adyacentes a un control digital sur 1412 que, en cuanto al control digital norte 404, se utiliza para decodificar datos cargados en serie y cargar los bits de dirección en los registradores de dirección. La configuración de dirección sur 1414 mapea este conjunto de bits de dirección en el otro conjunto de líneas de dirección que se desplazan en la longitud de la boquilla.

[0091] La Figura 15 es un diagrama esquemático de un ejemplo de la carga en serie de datos en el almacén de datos 1308. Artículos numerados similares son como se describen con respecto a la Figura 13. En el diagrama esquemático, un valor para un bit de datos (cero o uno) se coloca en la línea de datos 1502. En un borde del reloj ascendente, el bit de datos se carga en el primer bloque de datos 1504 de la columna izquierda 1506 del almacén de datos 1308. Como se utiliza en la presente, un bloque de datos puede ser un elemento de memoria, un flip-flop, u otros decodificadores o almacenamientos utilizados para guardar y/o

cambiar un valor de bit. Otro valor de datos luego se coloca en la línea de datos 1502. En un borde de reloj descendente, el nuevo bit de datos se carga en el primer bloque de datos 1508 de la columna derecha 1510 del almacén de datos 1308. Ya que cada bit de datos sucesivos se carga en las columnas 1506 y 1510 del almacén de datos 1308, el bit de datos previo
5 almacenado en los bloques de datos 1504 y 1508 se cambia a los siguientes bloques de datos 1512 y 1514 del almacén de datos 1308. Esto continúa hasta que un conjunto completo de datos se carga en el almacén de datos 1308.

[0092] Como se describe en la presente, los datos cargados son llamados un grupo de pulso de disparo (FPG). Una vez que los datos se cargan completamente en el almacén de
10 datos 1308, los datos iniciales, llamados datos de cabeza 1516 en la presente, están en los bloques de datos finales del almacén de datos 1308. En algunos ejemplos, los datos de cabeza 1516 incluyen bits de dirección y bits de control. En otros ejemplos, el orden de los bits se vuelve arreglar, y los datos de cabeza 1516 solo incluyen los bits de dirección. Los siguientes datos, llamados datos del accionador fluídico 1518 en la presente, incluyen un valor
15 de bit en cada bloque de datos para cada primitiva. El valor de bit indica si un accionador fluídico en esa primitiva se va a disparar. En este ejemplo, cada primitiva incluye 16 accionadores fluídicos, como se describe con respecto a la Figura 12. En algunos ejemplos, hay 256 primitivas, aunque el número de primitivas depende del diseño de la boquilla. Por ejemplo, algunas boquillas pueden incluir 128 primitivas, 512 primitivas, 1024 primitivas, o
20 más. Todos los números de primitivas se muestran como una potencia de dos de estos ejemplos, el número no se limita a las potencias de dos, y puede incluir aproximadamente 100 primitivas, aproximadamente 200 primitivas, aproximadamente 500 primitivas, y similar. El último conjunto de datos, llamado los datos de cola 1520 en la presente, pueden incluir bits de dirección y otros bits de control, tal como bits de control de memoria, bits de control térmico,
25 y similar. En este ejemplo, solo 21 primitivas se muestran en cada lado. Sin embargo, como se describe en la presente, cualquier número de primitivas se puede incluir.

[0093] En los datos FPG ejemplares de la Tabla 1, los datos de dirección se dividen entre los datos de cabeza 1516 y los datos de cola 1520. Esto permite que el circuito de dirección se divida entre el control digital norte 1404 y el control digital sur 1412, descrito con respecto
30 a la Figura 14. Al incluir la información de control en tanto la cabeza como la cola del FPG, los circuitos de boquilla que leen la información de cabeza y cola se pueden segmentar para permitir que los circuitos se separen, que, para ciertos ejemplos, puede ayudar a lograr un espacio ocupado de la boquilla relativamente angosto. Sin embargo, en algunos ejemplos, el direccionamiento, bits de control térmico, y otros bits de control se pueden situar

completamente en la cabeza o cola del FPG, con el circuito de control completamente situado en un extremo de la boquilla.

[0094] Tabla 1: Datos FPG ejemplares

Datos FPG		
Tipo	Borde de reloj ascendente	Borde de reloj descendente
Datos del cabezal	Bit 1 del cabezal	Bit 2 del cabezal
	Bit 3 del cabezal	Bit 4 del cabezal
	Bit 5 del cabezal	Bit 6 del cabezal
	Bit 7 del cabezal	Bit 8 del cabezal
Datos del accionador fluídico	Prim[21] izquierdo	Prim[21] derecho
	Prim[21] izquierdo	Prim[21] derecho
	Prim[21] izquierdo	Prim[21] derecho
	Prim[21] izquierdo	Prim[21] derecho
	...	...
	Prim[21] izquierdo	Prim[21] derecho
Datos de la cola	Bit 1 de la cola	Bit 2 de la cola
	Bit 3 de la cola	Bit 4 de la cola

- 5 [0095]** De esta manera, en un modo de operación normal, en el cual la almohadilla del modo 1328 descrito con respecto a la Figura 13 tiene un valor de cero, los datos se cambian en los bloques de datos del almacén de datos 1308 en tanto el borde positivo como el borde negativo de los pulsos de reloj, como se describe en la presente. En algunos ejemplos, la almohadilla de disparo 1310 es accionada de 0 a 1 a 0 a 1 a 0 como una señal de disparo para disparar un accionador fluídico. En este ejemplo, se utilizan los dos pulsos positivos para permitir que otras secuencias de pulsos controlen el calentamiento de la boquilla y el acceso de memoria.

- 10 [0096]** La Figura 16 es un diagrama de circuito de un ejemplo de una función lógica 1600 para disparar un accionador fluídico individual en una primitiva. Con referencia también a las Figuras 8 a 12, la función lógica 1600 se muestra en la misma como lógica de accionador fluídico 806. Como se describe en la presente, las primitivas pueden incluir 16 accionadores

fluídicos. Cada primitiva compartirá los primeros circuitos lógicos 1602, mientras que cada accionador fluídico tendrá los segundos circuitos lógicos 1604 asociados con la función lógica 1600.

[0097] Para el primer circuito lógico 1602, compartido por todos los accionadores fluídicos en una primitiva, una señal de disparo 1606 es recibida de un bus de disparo compartido que se acopla a todas las primitivas en una boquilla. El bus de incendio compartido recibe la señal de disparo 1606 de la primera almohadilla 1310, descrito con respecto a la Figura 13. La señal de disparo 1606 se genera en el ASIC externo. En este ejemplo, la señal de disparo 1606 se proporciona a un bloque de retraso análogo 1608, por ejemplo, para afinar el disparo de la primitiva para sincronización con otras primitivas. Cada primitiva tiene un bloque de datos asociado 1610 como se describe para los datos del accionador fluídico 1518 de la Figura 15. El bloque de datos 1610 se carga de una línea de datos 1612, que proviene de un bloque de datos para un valor de primitiva o control previo. Como se describe en la presente, el bloque de datos 1610 se carga en un borde ascendente del pulso de reloj 1614 para una primitiva situada en la columna izquierda, o en el siguiente borde de un pulso de reloj 1614 para una primitiva situada en la columna derecha. Los datos 1616 del bloque de datos 1610 se utiliza en una puerta OR/AND 1618 para permitir ya sea un pulso caliente 1620 o la señal de disparo 1606 para que pase a través de un pulso de activación 1622. Específicamente, si los datos 1616 son altos, entonces cualquier señal de disparo 1606 o el pulso caliente 1620 se hace pasar como un pulso de activación 1622.

[0098] En los segundos circuitos lógicos 1604 asociados con cada accionador fluídico, una puerta AND 1624 recibe el pulso de activación 1622, que es compartido con las puertas AND para todos los accionadores fluídicos en la primitiva. Una línea de dirección 1626 proviene de la decodificación de dirección 608, descrita con respecto a la Figura 6. Cuando tanto el pulso de activación 1622 como la línea de dirección son altos, la puerta AND 1624 pasa una señal de control 1628 a un FET de potencia 1630. El FET de potencia 1630 se activa, permitiendo que la corriente fluya de Vpp 1632 a Pgnd 1634 a través de un resistor TIJ 1636. Una señal de disparo 1606 puede proporcionar una señal para un tiempo suficientemente largo para provocar el calentamiento del fluido en el accionador fluídico, conduciendo la eyección de una gotita. En contraste, un pulso caliente 1620 puede ser de duración más corta, permitiendo el uso del resistor TIJ 1636 para calentar la boquilla próximo al accionador fluídico en la primitiva.

[0099] La Figura 17 es un ejemplo de un diagrama esquemático de bits de memoria 1314 que somborean los bloques primitivos en el almacenamiento de datos 1308. Los artículos numerados similares son como se describen con respecto a las Figuras 13 y 15. En este

ejemplo, los bits de memoria se asocian solamente con la columna izquierda 1506 de los datos del accionador fluídico, aunque otros ejemplos pueden tener bits de memoria asociados con ambas columnas 1506 y 1510 del almacén de datos 1308. Los bits de memoria 1314 son accedidos con una combinación de datos del accionador fluídico, dirección de disparo, y, en algunos ejemplos, bits del registrador de configuración.

[00100] Los datos de cabeza 1516 y los datos de cola 1520 no se asocian con los bits de memoria 1314. Sin embargo, los bits de dirección pueden tener bits de memoria especiales 1702 asociados para la configuración de la boquilla. Los bits de memoria se asocian con los datos de entrada tanto del borde descendente como del borde ascendente. Un bit de bloqueo de memoria 1704 se puede utilizar para impedir la escritura para algunos, o todos, los bits de memoria 1314. En algunos ejemplos, los bits de memoria especiales 1702 son transferidos a los pestillos no volátiles 1706 tras salir de un estado de reinicio.

[00101] La Figura 18 es un ejemplo de un diagrama de bloques del registrador de configuración 1316, el registrador de configuración de memoria 1318 y el registrador de estado 1320. Los artículos numerados similares son como se describen con respecto a la Figura 13. Como se describe en la presente, el registrador de configuración 1316 es solo de escritura y utiliza una configuración especial para permitir la escritura. En un ejemplo, el registrador de configuración 1316 se le permite escribir cuando la almohadilla de modo 1328 es alta, los datos son altos, y en el primer borde positivo de la señal de reloj. Después de que el registrador de configuración 1316 se le permite escribir, los pulsos de reloj adicionales cambiarán los datos a través del registrador de configuración 1316.

[00102] El registrador de configuración de memoria 1318 está adicionalmente protegido de la escritura a través de una secuencia especial de bits en el registrador de configuración 1316, señales de control, y los datos del paquete FPG. Por ejemplo, el establecimiento de un bit de configuración de memoria 1802 en el registrador de configuración 1316 junto con un bit de los datos del accionador fluídico 1804 permite la escritura al registrador de configuración de memoria 1318. El registrador de configuración de memoria 1318 luego puede proporcionar bits de control de memoria 1806 al almacén de datos 1308 y los bits de memoria 1314, por ejemplo, para permitir el acceso a los bits de memoria 1314. En algunos ejemplos, los bits de memoria 1314 accedidos para escritura se proporcionan de los bloques de datos correspondientes de los datos del accionador fluídico 1518, por ejemplo, de los bloques de datos que tienen las mismas direcciones como los bits de memoria seleccionados 1314.

[00103] En algunos ejemplos, la almohadilla de disparo 1310 se mantiene alta para permitir el acceso de memoria. Cuando la almohadilla de disparo 1310 cae a bajo, se borran los bits en el registrador de configuración de memoria 1318, así como el bit de configuración de

memoria 1802 en el registrador de configuración 1316. Además de este ejemplo, cualquier número de otras técnicas se pueden utilizar para permitir el acceso al registrador de configuración de memoria 1318, y a los bits de memoria 1314.

[00104] El registrador de estado 1320 puede ser un registrador solo de lectura que registra la información acerca de la boquilla. En un ejemplo, la lectura del registrador de estado 1320 se permite cuando la almohadillo de modo 1328 es alta, el valor de datos en la almohadilla de datos 1306 es alto, y se presenta un borde de reloj ascendente. En este ejemplo, la almohadilla de disparo 1310 luego se eleva permitiendo que los datos en el registrador de estado se cambien y se lean a través de la almohadilla de datos 1306, conforme la señal en la almohadilla de reloj 1304 asciende y desciende. En algunos ejemplos, el registrador de estado 1320 incluye un bit de fallo de vigilancia bit 1808 que se ajusta alto para indicar una condición de error, tal como un tiempo de espera. Otros bits en este ejemplo pueden incluir bits de revisión 1810, por ejemplo, que indican el número de revisión de la boquilla. En otros ejemplos, se utilizan más bits en el registrador de estado 1320, por ejemplo, para indicar otras condiciones para agregar bits al número de revisión, o proporcionar otra información acerca de la boquilla.

[00105] La Figura 19 es un dibujo esquemático de un ejemplo de una boquilla 1900 que muestra un bus de detección 1330 para leer y programar los bits de memoria y acceder a los sensores térmicos. Los artículos numerados similares son como se describen con respecto a las Figuras 2 y 13. Se ilustra el dibujo esquemático, la división de funciones entre el ASIC 202 de la impresora 1902 y la boquilla 1900 del cabezal de impresión 1904.

[00106] En algunos ejemplos, las boquillas analizadas en la presente utilizan una arquitectura de memoria basada en bits de memoria no volátiles (NVM) que son programables una vez (OTP). Los bits de memoria NVM se escriben utilizando una secuencia de acceso especial para habilitar el regulador de voltaje de memoria 1326. Este circuito regulador en la boquilla genera el potencial de alto voltaje requerida para programar los bits de memoria, por ejemplo, a aproximadamente 11V. Sin embargo, los semiconductores de óxido de metal tienen un voltaje de operación máximo de aproximadamente 2.5 V a aproximadamente 6 V. Si este bajo voltaje es excedido, los dispositivos se pueden dañar. Por consiguiente, la arquitectura de la boquilla incluye dispositivos capaces de alto voltaje para proporcionar aislamiento de alto voltaje de los dispositivos de bajo voltaje del voltaje de modo de escritura generado en la boquilla.

[00107] Los diseños descritos en la presente pueden reducir las interconexiones del sistema al proporcionar generación de voltaje en la boquilla en el regulador de voltaje de memoria 1326 para escribir los bits de memoria sin almohadillas de interfaz eléctrica

adicionales. Además, el circuito de protección de alto voltaje en la boquilla puede impedir el daño a los dispositivos de bajo voltaje conectados al bus de detección 1330 durante la escritura de memoria, permitiendo que los bits de memoria se lean a través de la almohadilla de sentido 1332. El diseño regulador puede ser de complejidad relativamente baja, que se

5 puede asociar con un espacio ocupado de área de circuito relativamente pequeño.

[00108] En varios ejemplos, el bus de detección 1330 se conecta a los sensores de diodo térmicos 1906, 1908, y 1910, a través de un multiplexador 1912, bajo el control de las líneas de control 1914 establecidas por los valores de bits cargados en la lógica de control de la boquilla 1913, que pueden incluir el registrador de configuración 1316 y el registrador de

10 control de memoria 1318, entre otros circuitos. El número de sensores de diodo térmico no se limita a tres, en otros ejemplos, puede haber cinco, o más, tal como un sensor térmico primitiva. Los sensores de diodos térmicos 1906, 1908, y 1910 se utilizan para medir la temperatura del torque, por ejemplo, en el extremo norte, el extremo sur y en el centro. Las líneas de control 1914 de la lógica de control de torque 1913 seleccionan cuál de los sensores

15 térmicos 1906, 1908, o 1910 se acoplan al bus de detección 1330. Las líneas de control 1914 también se pueden utilizar para deseleccionar o desconectar los tres asesores de diodos térmicos 1906, 1908, y 1910 del bus de detección 1330, por ejemplo, cuando memoria, detectores de grietas u otros sensores se conectan. En este ejemplo, todas las líneas de control 1914 se pueden ajustar a cero para des-seleccionar los sensores de diodos térmicos

20 1906, 1908, y 1910.

[00109] Además de ser conectados los sensores de diodo térmicos 1906, 1908, y 1910, el bus de detección 1330 se utiliza para leer los bits de memoria programables a través de un interruptor de protección de alto voltaje 1916 acoplado a un bus de memoria 1918. Durante un procedimiento de lectura, el interruptor de protección de alto voltaje 1916 se activa para

25 acoplar comunicativamente el bus de memoria 1918 al bus de detección 1330, por ejemplo, a través de una línea de control 1920 establecida por un valor de bit en la lógica de control de boquilla 1913, tal como en el registrado de configuración de memoria 1318. Los bits individuales 1922 se seleccionan a través de líneas de habilitamiento de bit 1924 y son accedida a través de las combinaciones de los valores impuestos en las otras almohadillas,

30 por ejemplo, la habilitación del bit se puede activar por una combinación de un bit de modo de memoria en el registrador de configuración, datos de dirección de la primitiva y un pulso de disparo.

[00110] Una secuencia de escritura puede utilizar la lógica de habilitación de bit, combinada con una secuencia específica para deshabilitar el interruptor de protección de alto voltaje

35 1916, que desconecta el bus de memoria 1918 del bus de detección 1330. Una línea de control

1926 de la lógica de control de boquilla 1913, se puede utilizar para activar el regulador de voltaje de memoria 1326. El regulador de voltaje de memoria 1326 suministra un voltaje de la almohadilla Vpp 1340 de aproximadamente 32 V. El regulador de voltaje de memoria 1326 luego convierte esto a un voltaje de aproximadamente 11V y coloca el 11V en el bus de memoria 1918 durante un procedimiento de escritura.

[00111] Una vez que el procedimiento de escritura termina, el regulador de voltaje de memoria 1326 se desactiva, cayendo el voltaje en el bus de memoria 1918, que luego puede llevarse a un potencial de tierra. Una vez que la secuencia de escritura no se activa, se puede llevar a cabo una lectura de memoria al establecer un valor e bit en la lógica de control de boquilla 1913, tal como en el registrador de control de memoria 1318, para habilitar el interruptor de protección de alto voltaje 1916, y acoplar el bus de memoria 1918 al bus de detección 1330. Ya que el bus de detección 1330 es un bus multiplexado, compartido, durante los procedimientos de lectura de memoria, el multiplexador 1912 se desactiva, desconectando los sensores de diodos térmicos 1906, 1908, y 1910 del bus de detección 1330. Similarmente, durante las operaciones de lectura térmicas, el interruptor de protección de alto voltaje 1916 se deshabilita, desconectando el bus de memoria 1918 del bus de detección 1330.

[00112] La Figura 20 es un diagrama de circuitos de un ejemplo de un interruptor de protección de alto voltaje 1916 utilizado para proteger al circuito MOS de voltaje bajo del daño de alto voltaje. Los artículos numerados similares son como se describen con respecto a las Figuras 13 y 19. En el ejemplo mostrado en la Figura 20, el interruptor de protección de alto voltaje 1916 incluye dos MOSFET de alto voltaje, adosados, cada uno con diodos de cuerpo posterior. Estos dos dispositivos capaces de alto voltaje proporcionan protección entre el 11 V del modo de programación y la lógica de voltaje bajo, por ejemplo, menos de aproximadamente 3.6 V, conectados al bus de detección 1330. En algunos ejemplos, cuando el regulador de voltaje de memoria 1326 se desactiva, otro MOSFET 2002 se puede utilizar para llevar el bus de memoria 1918 a tierra. Este MOSFET 2002 se puede deshabilitar durante una secuencia de lectura de memoria. Un resistor 2004 se puede incluir para proteger de las condiciones de enclavamiento.

[00113] La Figura 21 es un diagrama de circuitos de un ejemplo de un regulador de voltaje de memoria 1326. Los artículos numerados similares son como se describen con respecto a las Figuras 13, 16, y 19. En este ejemplo, el regulador de voltaje de memoria 1326 incluye tres sub-circuitos principales. Un cambiador de nivel de alto voltaje 2102 utiliza un arreglo de MOSFET para traducir una señal de control de bajo voltaje en una señal de salida de alto voltaje para uso por el divisor de resistor de alto voltaje. Un divisor de resistor de alto voltaje 2104 luego divide el voltaje para proporcionar la señal de salida 11 V. la señal de salida 11 V

fluye a través de una protección de diodo de alto voltaje 2106 antes de ser colocada en el bus de memoria 1918, por ejemplo, durante un ciclo de escritura.

[00114] La Figura 22A es un diagrama de flujo de proceso de un ejemplo de un método 2200 para formar un componente de cabezal de impresión. El método 2200 se puede utilizar para hacer la boquilla de color 304 utilizado como un componente del cabezal de impresión para impresoras de color, así como la boquilla negra 302 utilizado para tintas negras, y otros tipos de boquillas que incluyen accionadores fluídicos. El método 2200 comienza en el bloque 2202 con el grabado de los orificios de alimentación fluidos en el centro de un sustrato de silicio. En algunos ejemplos, las capas se depositan primero, luego el grabado de los orificios de alimentación de fluido se lleva a cabo después de que las capas se forman.

[00115] En un ejemplo, una capa de polímero fotoresistor, tal como SU-8, se forma sobre una porción de la boquilla para proteger las áreas que no se van a grabar. El fotoresistor puede ser un fotoresistor negativo que se retícula por luz, o un fotoresistor positivo, que se hace más soluble por la exposición a la luz. En un ejemplo, se expone una máscara a una fuente de luz UV para fijar las porciones de la capa protectora, y las porciones que no se exponen a la luz UV se retiran, por ejemplo, con un lavado con solvente. En este ejemplo, la máscara impide la reticulación de las porciones de la capa protectora que cubre el área de los orificios de alimentación de fluido.

[00116] En el bloque 2204, se forma una pluralidad de capas en el sustrato para formar el componente del cabezal de impresión. Las capas pueden incluir un polisilicio, un dieléctrico sobre el polisilicio, una primera capa de metal, un material dieléctrico sobre la primera capa de metal, una segunda capa de metal, un material dieléctrico sobre la segunda capa de metal y una capa de tantalio sobre la parte superior. Un SU-8 luego se puede colocar en capas sobre la parte superior de la boquilla y se modela para implementar los canales de flujo y los accionadores fluídicos. La formación de las capas se puede formar por deposición de vapor químico para depositar las capas seguido por grabado para eliminar las porciones que no son necesarias. Las técnicas de fabricación pueden ser la fabricación estándar utilizada en formar semiconductores de óxido de metal complementarios. (CMOS).

Las capas que se pueden formar en el bloque 2204 y la ubicación de los componentes se plantea además con respecto a la Figura 22B.

[00117] La Figura 22B es un diagrama de flujo de proceso de los componentes formados por las capas del bloque 2204 en el método 2200. El método comienza en el bloque 2206 con la formación de un número de arreglos del accionador fluídico próximos a los orificios de alimentación de fluido. En el bloque 2208, se forma un número de líneas de dirección próximas a varios un número de circuitos lógicos en una región de bajo voltaje colocada en un lado de

la pluralidad de orificios de alimentación de fluido. En el bloque 2210, se forma un circuito decodificador de dirección en la boquilla que se acopla a al menos una porción de las líneas de dirección para seleccionar un accionador fluídico en arreglo de accionadores fluídicos para disparo. En el bloque 2212, se forma un circuito lógico en la boquilla que activa un circuito accionador situado en una región de alto voltaje en un lado opuesto de los orificios de alimentación de fluido, basados, al menos en parte, en un valor de bit asociado con el accionador fluídico.

[00118] Los bloques mostrados en la Figura 22B no se van a considerar secuenciales. Como sería claro para uno experto en la técnica, las diversas líneas y circuitos se forman a través de la boquilla al mismo como que se forman las diversas capas. Además, los procesos descritos con respecto a la Figura 22B se pueden utilizar para formar componentes en cualquier boquilla de color o en una boquilla en blanco y negro.

[00119] La Figura 22C es un diagrama de flujo de proceso del método combinado 2200 que muestra las capas y estructuras que se forman. Los artículos numerados similares son como se describen con respecto a las Figuras 22A y 22B.

[00120] La Figura 23 es un diagrama de flujo de proceso de un ejemplo de un método 2300 para cargar datos en un componente de cabezal de impresión. El método 2300 comienza en el bloque 2302, cuando un valor de bits se coloca en una almohadilla de datos en el componente de cabezal de impresión. En el bloque 2304, un valor de bit en una almohadilla de reloj en el componente de cabezal de impresión se eleva de un nivel bajo a un nivel alto para cargar el valor de bit en un primer bloque de datos. En el bloque 2306, se coloca un segundo valor de bit en la almohadilla de datos en el componente de cabezal de impresión. En el bloque 2308 el valor de bit de la almohadilla de reloj se reduce del nivel alto al nivel bajo para cargar el segundo valor de bit en un segundo bloque de datos.

[00121] La Figura 24 es un diagrama de flujo de proceso de un ejemplo de un método 2400 para escribir un bit de memoria en un componente de cabezal de impresión. En el bloque 2402, se aísla un bus de detección de un bus de memoria al desactivar un interruptor de protección de alto voltaje. En el bloque 2404, se activa un regulador de voltaje de memoria para generar un alto voltaje en el bus de memoria para programar un bit de memoria. En el bloque 2406, se selecciona un bit de memoria de una pluralidad de bit de memoria, acoplados comunicativamente al bus de memoria. En el bloque 2408, el bit de memoria se programa. La programación puede llevar a cabo por un período de tiempo preestablecido, tal como aproximadamente 0.1 milisegundos (mS), aproximadamente 0.5 (mS), aproximadamente 1 mS, o más alto, por ejemplo, hasta aproximadamente 100 mS. Cuando más largo es el tiempo de programación, más potente responderá el bit de memoria. Después de este período de

tiempo preestablecido, el regulador de voltaje de memoria se puede desactivar al final de la secuencia de programación.

- [00122]** Los presentes ejemplos pueden ser susceptibles a varias modificaciones y formas alternativas y se han mostrado solo para propósitos ilustrativos. Además, se va a entender
- 5** que las presentes técnicas no se proponen ser limitadas a los ejemplos particulares descritos en la presente. En realidad, se considera que el alcance de las reivindicaciones adjuntas incluye todas las alternativas, modificaciones y equivalentes que son evidentes para las personas expertas en la técnica a la cual el contenido descrito pertenece.