

CIRCUITO INTEGRADO CON CONTROLADORES DE DIRECCIONES PARA MATRIZ DE FLUIDO

Antecedentes de la invención

[0001] Algunos componentes de impresión pueden incluir una serie de boquillas y/o bombas, cada una de las cuales incluye una cámara de fluido y un accionador de fluido, en donde el accionador de fluido puede accionarse para provocar el desplazamiento del fluido dentro de la cámara. Algunos ejemplos de matrices de fluido pueden ser cabezales de impresión, en donde el fluido puede corresponder a tinta o agentes de impresión. Los componentes de impresión incluyen cabezales de impresión para sistemas de impresión 2D y 3D y/u otros sistemas de suministro de fluidos de alta precisión.

Breve descripción de los dibujos

[0002] La figura 1 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito integrado para una matriz de fluido, de acuerdo con un ejemplo.

[0003] La figura 2 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra una matriz de fluido, de acuerdo con un ejemplo.

[0004] La figura 3 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra una matriz de fluido, de acuerdo con un ejemplo.

[0005] La figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra generalmente un segmento de datos, de acuerdo con un ejemplo.

[0006] La figura 5 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra generalmente porciones de una disposición de primitivas, de acuerdo con un ejemplo.

[0007] La figura 6 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito integrado para una matriz de fluido, de acuerdo con un ejemplo.

[0008] La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un sistema de expulsión de fluido.

[0009] La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método de operar una matriz de fluido, de acuerdo con un ejemplo.

[0010] En todos los dibujos, números de referencia idénticos designan elementos similares, pero no necesariamente idénticos. Las figuras no están necesariamente a escala y el tamaño de algunas partes puede ser exagerado para ilustrar más claramente el ejemplo mostrado. Además, los dibujos proporcionan ejemplos y/o implementaciones consistentes con la descripción; sin embargo, la descripción no se limita a los ejemplos y/o implementaciones proporcionados en los dibujos.

Descripción detallada de la invención

[0011] En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, y en los que se muestran a modo de ilustración ejemplos específicos en los que se puede practicar la invención. Debe entenderse que pueden usarse otros ejemplos y pueden hacerse cambios estructurales o lógicos sin apartarse del alcance de la presente invención. La siguiente descripción detallada, por lo tanto, no debe tomarse en un sentido limitante, y el alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse que las características de los diversos ejemplos descritos en el presente documento pueden combinarse, en parte o en su totalidad, entre sí, a menos que se indique específicamente lo contrario.

[0012] Los ejemplos de matrices de fluido pueden incluir accionadores de fluido. Los accionadores de fluido pueden incluir accionadores a base de resistencias térmicas (por ejemplo, para disparar o recircular fluido), accionadores a base de membrana piezoeléctrica, accionadores de membrana electrostática, accionadores de membrana mecánicos/impulsados por impacto, accionadores de impulsión magneto-estrictos u otros dispositivos adecuados que pueden causar el desplazamiento del fluido en respuesta a la activación eléctrica. Las matrices de fluidos o fluídicas descritas en el presente documento pueden incluir una pluralidad de accionadores de fluidos, a los que se puede hacer referencia como una descripción de accionadores de fluido. Un accionamiento puede referirse al accionamiento singular o simultáneo de los accionadores de fluido de la matriz de fluido para provocar el desplazamiento del fluido. Un ejemplo de un evento de accionamiento es un evento de disparo de fluido en donde el fluido se inyecta a través de una boquilla.

[0013] En las matrices de fluido de ejemplo, la disposición de accionadores de fluido puede disponerse en conjuntos de accionadores de fluido, en donde cada uno de dichos conjuntos de accionadores de fluido puede denominarse "primitiva" o "primitiva de disparo". El número de accionadores de fluido en una primitiva puede denominarse tamaño de la primitiva. En algunos ejemplos, los accionadores de fluido de cada primitiva son direccionables usando un mismo conjunto de direcciones de accionamiento, y cada accionador de fluido de una primitiva corresponde a una dirección de accionamiento diferente del conjunto de direcciones de accionamiento. En los ejemplos, el conjunto de direcciones se comunica a cada primitiva a través de un bus de direcciones que es compartido por cada primitiva.

[0014] En un ejemplo, además de los datos de dirección, cada primitiva recibe datos de

accionamiento (a veces denominados datos de disparo o datos de boquilla) a través de una línea de datos correspondiente, y una señal de disparo (también conocida como impulso de disparo) a través de una línea de señal de disparo. En un ejemplo, durante un evento de activación o disparo, en respuesta a la presencia de una señal de disparo en la línea de señal de disparo, en cada primitiva, el accionador de fluido correspondiente a la dirección comunicada a través de la línea de dirección actuará (por ejemplo, disparará) en función de los datos de accionamiento correspondientes a la primitiva.

[0015] En algunos casos, las limitaciones operativas eléctricas y fluídicas de una matriz de fluido pueden limitar qué accionadores de fluido de cada primitiva pueden accionarse simultáneamente para un evento de accionamiento dado. Las primitivas facilitan la activación de subconjuntos de accionadores de fluido que pueden activarse simultáneamente para un evento de accionamiento dado para ajustarse a tales restricciones operativas.

[0016] Para ilustrar a modo de ejemplo, si una matriz de fluido comprende cuatro primitivas, con cada primitiva incluyendo ocho accionadores de fluido (con cada accionador de fluido correspondiente a una dirección diferente de un conjunto de direcciones 0 a 7), y en donde las restricciones eléctricas y fluídicas limitan el accionamiento a un accionador de fluido por primitiva, un total de cuatro accionadores de fluido (uno de cada primitiva) pueden activarse simultáneamente para un evento de accionamiento dado. Por ejemplo, para un primer evento de activación, se puede activar el respectivo accionador de fluido de cada primitiva correspondiente a la dirección "0". Para un segundo evento de activación, se puede activar el respectivo accionador de fluido de cada primitiva correspondiente a la dirección "5". Como se apreciará, tal ejemplo se proporciona meramente con fines ilustrativos, con matrices de fluido contempladas en este documento que pueden comprender más o menos accionadores de fluido por primitiva y más o menos primitivas por matriz.

[0017] Los ejemplos de matrices de fluido pueden incluir cámaras de fluidos, orificios y/u otras características que pueden definirse por superficies fabricadas en un sustrato de la matriz de fluido mediante grabado, microfabricación (por ejemplo, fotolitografía), procesos de micromecanizado u otros procesos adecuados o combinaciones de los mismos. Algunos sustratos de ejemplo pueden incluir sustratos a base de silicio, sustratos a base de vidrio, sustratos a base de arseniuro de galio y/u otros tipos de sustratos adecuados para estructuras y dispositivos microfabricados. Como se usa en el presente documento, las cámaras de fluido pueden incluir cámaras de expulsión en comunicación fluídica con orificios de boquilla desde los que se puede expulsar fluido, y canales fluídicos a través de

los cuales se puede transportar fluido. En algunos ejemplos, los canales fluídicos pueden ser canales microfluídicos en donde, como se usa en este documento, un canal microfluídico puede corresponder a un canal de tamaño suficientemente pequeño (por ejemplo, escala nanométrica, escala micrométrica, escala milimétrica, etc.) para facilitar el transporte de pequeños volúmenes de fluido (por ejemplo, escala de picolitros, escala de nanolitros, escala de microlitros, escala de mililitros, etc.).

[0018] En algunos ejemplos, se puede disponer un accionador de fluido como parte de una boquilla en donde, además del accionador de fluido, la boquilla incluya una cámara de expulsión en comunicación fluídica con un orificio de boquilla. El accionador de fluido está colocado en relación con la cámara de fluido de manera que el accionamiento del accionador de fluido cause el desplazamiento de fluido dentro de la cámara de fluido que puede provocar la expulsión de una gota de fluido desde la cámara de fluido a través del orificio de la boquilla. En consecuencia, un accionador de fluido dispuesto como parte de una boquilla puede denominarse a veces como eyector de fluido o accionador de expulsión.

[0019] En algunos ejemplos, se puede disponer un accionador de fluido como parte de una bomba en donde, además del accionador de fluido, la bomba incluya un canal de fluido. El accionador de fluido está colocado con relación a un canal de fluido de manera que el accionamiento del accionador de fluido genere un desplazamiento de fluido en el canal de fluido (por ejemplo, un canal de microfluído) para transportar fluido dentro de la matriz de fluido, tal como entre un suministro de fluido y una boquilla, para ejemplo. Un ejemplo de desplazamiento/bombeo de fluido dentro de la matriz a veces también se denomina microrrecirculación. Un accionador de fluido dispuesto para transportar fluido dentro de un canal de fluido a veces puede denominarse accionador de microrrecirculación o sin expulsión. En una boquilla de ejemplo, el accionador de fluido puede comprender un accionador térmico, en donde el accionamiento del accionador de fluido (a veces denominado "disparo") caliente el fluido para formar una burbuja de impulsión gaseosa dentro de la cámara de fluido que puede causar que una gota de fluido sea expulsada del orificio de la boquilla. Como se describió anteriormente, los accionadores de fluido pueden disponerse en disposiciones (tal como columnas, por ejemplo), en donde los accionadores pueden implementarse como eyectores de fluido y/o bombas, con la operación selectiva de los eyectores de fluido provocando la eyección de gotas de fluido y la operación selectiva de las bombas provocando desplazamiento de fluido dentro de la matriz de fluido. En algunos ejemplos, los accionadores de fluido de tales disposiciones pueden disponerse en primitivas.

[0020] Algunas matrices de fluido reciben datos en forma de paquetes de datos, a veces denominados grupos de impulsos de disparo o paquetes de datos de grupos de impulsos de disparo, en donde cada grupo de impulsos de disparo incluye una porción de cabeza y una porción de cuerpo. En algunos ejemplos, la porción de cabeza incluye datos de configuración para funciones de configuración en la matriz, tal como datos de dirección (que representan una dirección del conjunto de direcciones de accionamiento) para controladores de direcciones, datos de impulso de disparo para circuitos de control de impulso de disparo y datos de sensor para control de circuitos sensores (por ejemplo, selección y configuración de sensores térmicos), por ejemplo. En un ejemplo, la porción de cuerpo de cada grupo de impulsos de disparo incluye datos de accionador que seleccionan qué boquillas correspondientes a la dirección representada por los datos de dirección en la porción de cabeza se activarán en respuesta a un impulso de disparo.

[0021] En algunas matrices de fluido, un controlador de direcciones recibe bits de datos de dirección de la porción de cabeza de cada grupo de pulsos de disparo y controla la dirección representada por los bits de datos a un bus de direcciones, con el bus de direcciones comunicando la dirección a la disposición de accionadores de fluido. Además de controlar la dirección representada por los bits de dirección del grupo de impulsos de disparo en el bus de direcciones, en algunos casos, los controladores de direcciones también controlan el complemento de la dirección al bus de direcciones.

[0022] El circuito controlador de direcciones consume una cantidad relativamente grande de área de silicio en una matriz de fluido, lo que aumenta el tamaño y el costo de la matriz. Como se describirá con mayor detalle en el presente documento, de acuerdo con los ejemplos de la presente invención, el circuito controlador de direcciones se divide en varias porciones, cada parte impulsando una porción diferente de una dirección en un bus de direcciones. En un ejemplo, el controlador de direcciones se divide en dos porciones, cada uno de los circuitos controladores de direcciones impulsa una porción diferente de la dirección de accionamiento en el bus de direcciones. Al dividir un controlador de direcciones en varias porciones, se requiere una cantidad de área de silicio en al menos una dimensión, tal como un ancho, conservando así el silicio en al menos una dimensión y permitiendo que una matriz de fluido sea más pequeña en al menos una dimensión.

[0023] La figura 1 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra generalmente un circuito integrado 30 para una serie de accionadores de fluido, de acuerdo con un ejemplo de la presente invención. En un ejemplo, el circuito integrado 30 es parte de una matriz de fluido, que se describirá con mayor detalle abajo. El circuito integrado 30 incluye un bus de

direcciones 32 para comunicar un conjunto de direcciones a una disposición de dispositivos de accionamiento de fluido 34, ilustrados en los dispositivos de accionamiento de fluido FA(0) a FA(n), en donde los dispositivos de accionamiento de fluido FA(0) a FA(n) son direccionables mediante el conjunto de direcciones. En un ejemplo, cada dispositivo de accionamiento de fluido FA(0) a FA(n) corresponde a una dirección diferente del conjunto de direcciones. En un ejemplo, los dispositivos de accionamiento de fluido FA(0) a FA(n) de la matriz 34 están dispuestos para formar una columna.

[0024] En un ejemplo, el circuito integrado 30 incluye un primer grupo de funciones de configuración 36-1 que incluye un primer controlador de direcciones 38-1 y una serie de funciones adicionales ilustradas como CF1(0) a CF1(a), y un segundo grupo de funciones de configuración 36-2 que incluyen un segundo controlador de direcciones 38-2 y una serie de funciones de configuración adicionales ilustradas como CF2(0) a CF2(b). En algunos casos, además de los controladores de direcciones 38-1 y 38-2, las funciones de configuración adicionales CF1(0) a CF1(a) y CF2(0) a CF2(b) del primer y segundo grupo de funciones de configuración 36-1 y 36-2 incluyen, entre otras, una función de configuración de control de impulso de disparo (por ejemplo, para ajustar las configuraciones de calentamiento, precursor y impulso de disparo), y funciones de configuración del sensor (por ejemplo, para seleccionar y controlar configuraciones de sensor térmico), por ejemplo.

[0025] En operación, el primer controlador de direcciones 38-1 controla una primera porción de una dirección del conjunto de direcciones al bus de direcciones 32, y el segundo controlador de direcciones 38-2 controla una porción restante de la dirección del conjunto de direcciones al bus de direcciones 32, en donde al menos uno de los dispositivos de accionamiento de fluido de la disposición de dispositivos de accionamiento de fluido 34 corresponde a la dirección impulsada en el bus de direcciones 32 por el primero y segundo controladores de direcciones 38-1 y 38-2. Al dividir un controlador de direcciones en varias porciones, tal como en los controladores de direcciones 38-1 y 38-2, como se ilustra en la figura 1, la cantidad de espacio de silicio necesaria para los circuitos controladores de direcciones en al menos una dimensión, tal como una dimensión de ancho, W, se reduce, lo que permite que una matriz de fluido de la que el circuito integrado 30 puede formar parte sea más pequeña en al menos una dimensión.

[0026] La figura 2 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un ejemplo de una matriz de fluido 40, de acuerdo con un ejemplo de la presente invención. De acuerdo con el ejemplo ilustrado, además de la disposición de accionadores de fluido 34 que, como se

describió anteriormente, es direccionable por un conjunto de direcciones, la matriz de fluido 40 incluye un primer controlador de direcciones 38-1, que proporciona una primera porción de una dirección del conjunto de direcciones con base en un primer conjunto de bits de dirección 39-1, y un segundo controlador de direcciones 38-2, que proporciona una segunda porción de una dirección del conjunto de direcciones con base en un segundo conjunto de bits de dirección 39-2. En un ejemplo, el primer y segundo ensambles de bits de dirección juntos proporcionan una dirección del conjunto de direcciones.

[0027] La matriz de fluido 40 incluye además una disposición de elementos de memoria 50, tal como se ilustra por el elemento de memoria 51. De acuerdo con un ejemplo, la disposición de elementos de memoria 50 incluye una primera porción de elementos de memoria 52-1 correspondiente al primer controlador de direcciones 38-1, una segunda porción de los elementos de memoria 52-2 correspondientes al segundo controlador de direcciones 38-2, y una tercera porción de los elementos de memoria 54 correspondientes a la disposición de accionadores de fluido 34. En un ejemplo, la disposición de elementos de memoria 50 es para cargar en serie segmentos de datos 60, cada segmento de datos incluyendo una serie de bits de datos, de manera que al completar la carga de un segmento de datos 60, los elementos de memoria de la primera porción de los elementos de memoria 52-1 almacenen el primer conjunto de bits de dirección 39-1, y los elementos de memoria de la segunda porción de los elementos de memoria 52-2 almacenen el segundo conjunto de bits de dirección 39-2. De acuerdo con los ejemplos, el primero y segundo controladores de direcciones 38-1 y 38-2 reciben respectivamente el primer y segundo conjunto de bits de dirección 39-1 y 39-2 de la primera y segunda porciones de los elementos de memoria 52-1 y 52-2 para proporcionar la primera y segundas porciones de la dirección del conjunto de direcciones a la disposición de accionadores de fluido 34.

[0028] En un ejemplo, los accionadores de fluido de la disposición de accionadores de fluido 34 están dispuestos para formar una columna que se extienda en una dirección longitudinal 37. En una disposición, como se ilustra, el primero y segundo controladores de direcciones 38-1 y 38-2 son dispuestos como extremos opuestos de la columna de accionadores de fluido (FA) de la disposición 34. En un ejemplo, los elementos de memoria 41 de la disposición de elementos de memoria 40 están dispuestos como una cadena o serie de elementos de memoria implementados como un convertidor de datos de serie a paralelo, con los elementos de memoria en serie dispuestos para extenderse en la dirección longitudinal 37 de la disposición de accionadores de fluido 34, de manera que la primera y segunda porciones de los elementos de memoria 52-1 y 52-2 estén respectivamente

dispuestas cerca del primero y segundo controladores de direcciones 38-1 y 38-2, y la tercera porción de los elementos de memoria 54 esté dispuesta cerca de la disposición de accionadores de fluido 34.

[0029] Al disponer el primero y segundo accionadores de direcciones 38-1 y 38-2 en extremos opuestos de la columna de accionadores de fluido, FA(0) a FA(n), de la disposición de accionadores de fluido 34, y al disponer la disposición de elementos de memoria 50 como una cadena de elementos de memoria que se extienden en la dirección longitudinal 37, una cantidad de espacio de silicio requerido en al menos una dimensión de la matriz de fluido 40, tal como una dimensión de ancho, W, se reduce, permitiendo así que un ancho de la matriz de fluido 40 sea reducido.

[0030] La figura 3 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un ejemplo de matriz de fluido 40, de acuerdo con la presente invención. En un ejemplo, tal como se ilustra, la disposición de accionadores de fluido 34 se implementa como una columna de accionadores de fluido, que se extiende en la dirección longitudinal 37, con la columna de accionadores de fluido dispuesta para formar una serie de primitivas, ilustradas como primitivas P(0) a P(m). Por ejemplo, cada primitiva P(0) a P(m) tiene varios accionadores de fluido, ilustrados como accionadores de fluido FA(0) a FA(p). En un ejemplo, cada primitiva P(0) a P(m) usa el mismo conjunto de direcciones, con cada accionador de fluido FA(0) a FA(p) de cada primitiva correspondiente a una diferente de las direcciones del conjunto de direcciones, tal como direcciones diferentes de un conjunto de direcciones A(0) a A(p), por ejemplo.

[0031] El primer grupo de funciones de configuración 36-1 incluye el primer controlador de direcciones 38-1 y una serie de funciones de configuración adicionales, CF1(0) a CF1(a), y el segundo grupo de funciones de configuración 36-2 incluye el segundo controlador de direcciones 38-2 y una serie de funciones de configuración adicionales, CF2(0) a CF2(b). El primer controlador de direcciones 38-1 controla una primera porción de una dirección del conjunto de direcciones en el bus de direcciones 32 en función del primer conjunto de bits de dirección 39-1, y el segundo controlador de direcciones 38-2 controla una porción restante de la dirección del conjunto de direcciones con base en el segundo conjunto de bits de dirección 39-2, con el bus de direcciones 32, a su vez, comunicando la dirección a cada primitiva P(0) a P(m). En un ejemplo, como se ilustra, el primero y segundo grupos de funciones de configuración 36-1 y 36-2 están dispuestos en la dirección longitudinal 37 en los extremos opuestos de la disposición de accionadores de fluido 34.

[0032] En un ejemplo, como se ilustra, la disposición de elementos de memoria 50

comprende una serie o cadena de elementos de memoria 51 implementados como un convertidor de datos de serie a paralelo, con la primera porción 52-1 de los elementos de memoria 51 correspondiente al primer grupo de las funciones de configuración 36-1, la segunda porción de los elementos de memoria 52-2 correspondiente al segundo grupo de funciones de configuración 36-2, y la tercera porción de los elementos de memoria 54 correspondiente a la disposición de accionadores de fluido 34, con cada elemento de memoria 51 de la tercera porción 54 correspondiendo a una diferente de las primitivas $P(0)$ a $P(m)$. En un ejemplo, la disposición de elementos de memoria 50 comprende un circuito lógico secuencial (por ejemplo, matrices de circuitos biestables, matrices de inversores, etc.). En un ejemplo, el circuito lógico secuencial está adaptado para funcionar como un registro de desplazamiento de entrada en serie y salida en paralelo.

[0033] En un ejemplo, la cadena de elementos de memoria 51 de la disposición 50 se extiende en la dirección longitudinal 37 con la primera porción de celdas de memoria 52-1 dispuesta cerca del primer grupo de funciones de configuración 36-1, la segunda porción de las celdas de memoria 52-2 dispuesta cerca del segundo grupo de funciones de configuración 36-2, y el tercer grupo de celdas de memoria 54 extendiéndose entre la primera y segunda porciones de las celdas de memoria 52-1 y 52-2 y cerca de la columna de accionadores de fluido (FA) de la disposición 34.

[0034] Un ejemplo de la operación de la matriz de fluido 40, tal como se ilustra en la figura 3, se describe a continuación con referencia a las figuras 4 y 5. La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra generalmente un ejemplo de segmento de datos 60 recibido por una disposición de elementos de memoria 50 de la matriz de fluido 40. Como se ilustra, el segmento de datos 60 incluye una serie de bits de datos, tal como lo ilustra el bit de datos 61, que incluye una primera porción de bits de datos 62-1, a veces denominada "cabeza", una segunda porción de bits de datos 62-2, a veces denominada "cola", y una tercera porción de bits de datos 64, a veces denominada "cuerpo". Juntas, la primera, segunda y tercera porciones de bits de datos 62-1, 62-2 y 64 se denominan colectivamente grupo de impulsos de disparo.

[0035] La primera porción de bits de datos 62-1 comprende bits de datos para el primer grupo de funciones de configuración 36-1, incluido el primer conjunto de bits de datos de dirección 39-1 para el primer controlador de direcciones 38-1. La segunda porción de bits de datos 62-2 comprende bits de datos para el segundo grupo de funciones de configuración 36-2, incluido el segundo conjunto de bits de datos de dirección 39-2 para el segundo controlador de direcciones 38-2. La tercera porción de bits de datos 64 incluye

bits de datos de accionamiento para la disposición de accionadores de fluido 34, en donde cada bit de datos 61 de la tercera porción de bits de datos 64 corresponde a una diferente de las primitivas $P(0)$ a $P(m)$. Los bits de datos de la tercera porción de bits de datos 64 se denominan a veces datos de primitiva.

[0036] Con referencia a la figura 3 (y la figura 2), cada segmento de datos 60 de una serie de dichos segmentos de datos se carga en serie en la disposición de elementos de memoria 50, comenzando con un primer bit de la porción de cabeza 62-1 y terminando con un último bit de la porción de cola 62-2. Después de ser cargados en serie o desplazados en la disposición de elementos de memoria 50, los bits de datos 61 de la porción de cabeza 62-1 del segmento de datos 60 se almacenan en la primera porción de los elementos de memoria 52-1, con el primer conjunto de bits de dirección 39-1 correspondiente al primer controlador de direcciones 38-1. De manera similar, los bits de datos 61 de la porción de cola 62-2 del segmento de datos 60 se almacenan en la segunda porción de los elementos de memoria 52-2, en donde el segundo conjunto de bits de dirección 39-2 corresponde al segundo controlador de direcciones 38-2. Los bits de datos 61 de la tercera porción 64 del segmento de datos 60 se almacenan en la tercera porción 54 de la disposición de elementos de memoria 50.

[0037] La figura 5 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra generalmente porciones de una disposición de primitivas, tal como la primitiva $P(0)$ de la figura 3. En un ejemplo, cada accionador de fluido, FA, se ilustra como una resistencia térmica en la figura 5, y se puede conectar entre una fuente de energía, VPP y un potencial de referencia (por ejemplo, tierra) a través de un interruptor controlable correspondiente, tal como se ilustra por los FETs 70.

[0038] De acuerdo con un ejemplo, cada primitiva, incluida la primitiva $P(0)$, incluye una puerta AND 72 que recibe, en una primera entrada, datos de primitiva (por ejemplo, datos de accionador) para la primitiva $P(0)$ del elemento de memoria 51 correspondiente del tercer grupo de elementos de memoria 54 de la disposición de elementos de memoria 50. En una segunda entrada, la puerta AND 72 recibe una señal de disparo 74 (por ejemplo, un impulso de disparo) que controla la duración de la activación o disparo de un accionador de fluido, tal como el accionador de fluido FA(0). En un ejemplo, la señal de disparo 74 es retrasada por un elemento de retraso 76, en donde cada primitiva tiene un retraso diferente de modo que el disparo de los accionadores de fluido no es simultáneo entre las primitivas $P(0)$ a $P(m)$.

[0039] En un ejemplo, cada accionador de fluido (FA) tiene un decodificador de dirección

78 correspondiente que recibe la dirección impulsada en el bus de direcciones 32 por el primero y segundo controladores de direcciones 38-1 y 38-2, y una puerta AND 80 correspondiente para controlar una puerta del FET 70. La puerta AND 80 recibe la salida del decodificador de dirección 78 correspondiente en una primera entrada, y la salida de la puerta AND 72 en una segunda entrada. Se observa que el decodificador de dirección 78 y la puerta AND 80 se repiten para cada accionador de fluido, FA, mientras que la puerta AND 72 y el elemento de retardo 76 se repiten para cada primitiva.

[0040] En un ejemplo, después de cargarse en la disposición de elementos de memoria 50, los datos del grupo de impulsos de disparo representados por los bits de datos 61 de las partes de cabeza, cola y cuerpo 62-1, 62-2 y 64 del segmento de datos 60 (ver figura 4) son procesados por los grupos correspondientes de funciones de configuración 38-1 a 38-2 y primitivas P(0) a P(m) para operar accionadores de fluido (FAs) seleccionados para hacer circular fluido o expulsar gotas de fluido. Por ejemplo, con referencia a la figura 5, en un ejemplo, si los datos de accionador almacenados en el elemento de memoria 51 correspondiente a la primitiva P(0) tienen un valor lógico alto (por ejemplo, "1") y una señal de impulso de disparo 74 está presente en la entrada de la puerta AND 72, la salida de la puerta AND 72 se establece en un valor lógico "alto". Si la dirección impulsada en el bus de direcciones 32 por el primero y segundo controladores de direcciones 38-1 y 38-2 en respuesta a los conjuntos de bits de dirección 39-1 y 39-2 recibidos de los elementos de memoria correspondientes de la primera y segunda porciones de elementos de memoria 54-1 y 54-2 representa la dirección "0", la salida del decodificador de dirección "0" 78 se establece en un valor lógico "alto". Con la salida de la puerta AND 72 y el decodificador de dirección "0" 78 cada uno establecido en un valor lógico "alto", la salida de la puerta AND 80 también se establece en un valor lógico "alto", activando así el FET 70 correspondiente para energizar el accionador de fluido FA(0) para desplazar el fluido (por ejemplo, expulsar una gota de fluido), en donde una duración para la cual el accionador de fluido FA(0) se basa en la señal de impulso de disparo 74.

[0041] La figura 6 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra generalmente un circuito integrado 90 para una serie de accionadores de fluido, de acuerdo con un ejemplo de la presente invención. En un ejemplo, el circuito integrado 30 se implementa como parte de una matriz de fluido. El circuito integrado 90 incluye una serie de elementos de memoria 100 que incluyen una primera porción de elementos de memoria 102-1 correspondiente a un primer grupo de funciones de configuración de matriz 106-1, una segunda porción de elementos de memoria 102-2 correspondiente a un segundo grupo de funciones de

configuración de matriz 106-2, y una tercera porción de los elementos de memoria 104 correspondiente a la disposición de accionadores de fluido 108, con los elementos de memoria de la tercera porción de los elementos de memoria 104 extendiéndose entre la primera y la segunda porciones de los elementos de memoria 102-1 y 102-2.

[0042] En un ejemplo, la disposición de accionadores de fluido 108 incluye varios accionadores de fluido indicados como accionadores de fluido FA(0) a F(n). En un ejemplo, el primer grupo de funciones de configuración 106-1 incluye varias funciones de configuración indicadas como CF1(0) a CF1(a), y el segundo grupo de funciones de configuración 106-2 incluye varias funciones de configuración indicadas como CF2(0) a CF2(b). En ejemplos, las funciones de configuración de matriz pueden incluir funciones tales como controladores de direcciones para activar direcciones asociadas con la disposición de accionadores de fluido 108, circuitos de control de impulso de disparo para ajustar la activación o tiempos de activación de los accionadores de fluido de la disposición de accionadores de fluido 108 a través de una señal de disparo, y circuitos de control de sensores para configurar circuitos sensores (por ejemplo, seleccionar y configurar sensores térmicos).

[0043] En los ejemplos, la serie de elementos de memoria 100 carga en serie segmentos de datos que incluyen una serie de bits de datos, tal como el segmento de datos 60 ilustrado en la figura 4, de modo que una vez completada la carga de un segmento de datos, los elementos de memoria de la primera porción de los elementos de memoria 102-1 almacenan bits de datos para el primer grupo de funciones de configuración de matriz 106-1, la segunda porción de los elementos de memoria 102-2 almacena bits de datos para el segundo grupo de funciones de configuración de matriz 106-2, y la tercera porción de los elementos de memoria 104 almacena bits de datos para una serie de accionadores de fluido 108.

[0044] La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un sistema de expulsión de fluido 200. El sistema de expulsión de fluido 200 incluye un ensamble de expulsión de fluido, tal como el ensamble de cabezal de impresión 204, y un ensamble de suministro de fluido, tal como el ensamble de suministro de tinta 216. En el ejemplo ilustrado, el sistema de eyección de fluido 200 también incluye un ensamble de estación de servicio 208, un ensamble de carro 222, un ensamble de transporte de medios de impresión 226 y un controlador electrónico 230. Si bien la siguiente descripción proporciona ejemplos de sistemas y ensambles para el manejo de fluidos con respecto a la tinta, los sistemas y ensambles descritos también son aplicables a la manipulación de fluidos distintos de la tinta.

[0045] El ensamble de cabezal de impresión 204 incluye al menos un cabezal de impresión 212 que expulsa gotas de tinta o fluido a través de una pluralidad de orificios o boquillas 214, en donde el cabezal de impresión 212 puede implementarse, en un ejemplo, usando el circuito integrado 30 con accionadores de fluido FA(0) a FA(n) implementados como boquillas 214, tal como se describió previamente en la presente en la figura 1, por ejemplo. En un ejemplo, las gotas se dirigen hacia un medio, tal como el medio de impresión 232, para imprimir en el medio de impresión 232. En un ejemplo, el medio de impresión 232 incluye cualquier tipo de material en hojas adecuado, tal como papel, cartulina, transparencias, Mylar, tela y similares. En otro ejemplo, el medio de impresión 232 incluye medios para impresión tridimensional (3D), tal como un lecho de polvo, o medios para bioimpresión y/o pruebas de descubrimiento de fármacos, tal como un depósito o recipiente. En un ejemplo, las boquillas 214 están dispuestas en al menos una columna o matriz de modo que la expulsión de tinta de las boquillas 214 secuenciada correctamente haga que los caracteres, símbolos y/u otros gráficos o imágenes se impriman en el medio de impresión 232 mientras un ensamble de cabezal de impresión 204 y medio de impresión 232 se mueven uno en relación con el otro.

[0046] El ensamble de suministro de tinta 216 suministra tinta al ensamble de cabezal de impresión 204 e incluye un depósito 218 para almacenar tinta. De esta manera, en un ejemplo, la tinta fluye del depósito 218 al ensamble de cabezal de impresión 204. En un ejemplo, el ensamble de cabezal de impresión 204 y el ensamble de suministro de tinta 216 están alojados juntos en un cartucho o pluma de impresión por inyección de tinta o de chorro de fluido. En otro ejemplo, el ensamble de suministro de tinta 216 está separado del ensamble de cabezal de impresión 204 y suministra tinta al ensamble de cabezal de impresión 204 a través de una conexión de interfaz 220, tal como un tubo de suministro y/o una válvula.

[0047] El ensamble de carro 222 coloca el ensamble de cabezal de impresión 204 con respecto al ensamble de transporte de medio de impresión 226, y el ensamble de transporte de medio de impresión 226 coloca el medio de impresión 232 con respecto al ensamble de cabezal de impresión 204. Así, una zona de impresión 234 se define adyacente a las boquillas 214 en un área entre ensamble de cabezal de impresión 204 y el medio de impresión 232. En un ejemplo, el ensamble de cabezal de impresión 204 es un ensamble de cabezal de impresión de tipo escaneo de modo que el ensamble de carro 222 mueve el ensamble de cabezal de impresión 204 con respecto al ensamble de transporte de medio de impresión 226. En otro ejemplo, el ensamble de cabezal de impresión 204 es un

ensamble de cabezal de impresión tipo no escaneo de manera que el ensamble de carro 222 fija el ensamble de cabezal de impresión 204 en una posición prescrita con respecto al ensamble de transporte de medio de impresión 226.

[0048] El ensamble de estación de servicio 208 permite escupir, limpiar, tapar y/o cebar el ensamble de cabezal de impresión 204 para mantener la funcionalidad del ensamble de cabezal de impresión 204 y, más específicamente, las boquillas 214. Por ejemplo, el ensamble de estación de servicio 208 puede incluir una cuchilla o limpiador de hule que se pase periódicamente sobre el ensamble de cabezal de impresión 204 para frotar y limpiar las boquillas 214 del exceso de tinta. Además, el ensamble de estación de servicio 208 puede incluir una tapa que cubra el ensamble de cabezal de impresión 204 para proteger las boquillas 214 de secarse durante períodos de inactividad. Además, el ensamble de estación de servicio 208 puede incluir una escupidera en la que el ensamble de cabezal de impresión 204 expulse tinta durante las salpicaduras para asegurar que el depósito 218 mantenga un nivel apropiado de presión y fluidez, y para asegurar que las boquillas 214 no se atasquen ni goteen. Las funciones del ensamble de estación de servicio 208 pueden incluir el movimiento relativo entre el ensamble de estación de servicio 208 y el ensamble de cabezal de impresión 204.

[0049] El controlador electrónico 230 se comunica con el ensamble de cabezal de impresión 204 a través de una vía de comunicación 206, el ensamble de estación de servicio 208 a través de una vía de comunicación 210, el ensamble de carro 222 a través de una vía de comunicación 224 y el ensamble de transporte de medios de impresión 226 a través de una vía de comunicación 228. En un ejemplo, cuando el ensamble de cabezal de impresión 204 está montado en el ensamble de carro 222, el controlador electrónico 230 y el ensamble de cabezal de impresión 204 pueden comunicarse a través del ensamble de carro 222 a través de una vía de comunicación 202. El controlador electrónico 230 también puede comunicarse con el ensamble de suministro de tinta 216 de manera que, en una implementación, se pueda detectar un suministro de tinta nuevo (o usado).

[0050] El controlador electrónico 230 recibe datos 236 de un sistema anfitrión, tal como una computadora, y puede incluir memoria para almacenar temporalmente datos 236. Los datos 236 pueden enviarse al sistema de expulsión de fluido 200 a través de una trayectoria de transferencia de información electrónica, infrarroja, óptica u otra. Los datos 236 representan, por ejemplo, un documento y/o archivo a imprimir. De esta manera, los datos 236 forman un trabajo de impresión para el sistema de expulsión de fluido 200 e incluyen al menos un comando de trabajo de impresión y/o parámetro de comando.

[0051] En un ejemplo, el controlador electrónico 230 proporciona control del ensamble de cabezal de impresión 204, incluido el control de sincronización para la expulsión de gotas de tinta desde las boquillas 214. De esta forma, el controlador electrónico 230 define un patrón de gotas de tinta expulsadas que forman caracteres, símbolos y/u otros gráficos o imágenes en el medio de impresión 232. El control de sincronización y, por lo tanto, el patrón de gotas de tinta expulsadas, está determinado por los comandos del trabajo de impresión y/o los parámetros del comando. En un ejemplo, los circuitos lógicos y de excitación que forman una porción del controlador electrónico 230 están ubicados en el ensamble de cabezal de impresión 204. En otro ejemplo, los circuitos lógicos y de excitación que forman una porción del controlador electrónico 230 están ubicados fuera del ensamble de cabezal de impresión 204. En otro ejemplo, los circuitos lógicos y de excitación que forman una porción del controlador electrónico 230 están ubicados fuera del ensamble del cabezal de impresión 204. En un ejemplo, los segmentos de datos 33-1 a 33-n, la señal de reloj intermitente 35, la señal de disparo 72 y la señal de modo 79 pueden proporcionarse al componente de impresión 30 mediante el controlador electrónico 230, en donde el controlador electrónico 230 puede estar alejado del componente de impresión 30.

[0052] La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra generalmente un método 300 de operación de una matriz de fluido, de acuerdo con un ejemplo de la presente invención, tal como la matriz de fluido 40 de la figura 3, por ejemplo. En 302, el método 300 incluye recibir segmentos de datos, cada segmento de datos tiene una porción de cabeza que incluye varios bits de datos de configuración, una porción de cola que incluye varios bits de datos de configuración y una porción de cuerpo que se extiende entre la porción de cabeza y la porción de cola e incluye varios bits de datos de accionamiento, tal como el segmento de datos 60 de la figura 4, que incluye una porción de cabeza 62-1, una porción de cola 62-2 y una porción de cuerpo 64.

[0053] En 304, el método 300 incluye cargar en serie cada segmento de datos en una disposición de elementos de memoria que incluye una primera porción de elementos de memoria correspondiente a un primer grupo de funciones de configuración, una segunda porción de elementos de memoria correspondiente a un segundo grupo de funciones de configuración, y una tercera porción de elementos de memoria correspondiente a una disposición de accionadores de fluido, de modo que al cargar un segmento de datos en la disposición de elementos de memoria, los bits de configuración de la porción de cabeza se almacenan en la primera porción de elementos de memoria, los bits de datos de configuración de la porción de cola de los elementos de memoria se almacenan en la

segunda porción de los elementos de memoria, y los bits de datos de accionador de la porción de cuerpo se almacenan en la tercera porción de los elementos de memoria, tal carga en serie del segmento de datos 60 en una disposición de elementos de memoria 50 con la primera porción de los elementos de memoria 52-1 correspondiente a un primer grupo de funciones de configuración 36-1, la segunda porción de los elementos de memoria 52-2 correspondiendo a un segundo grupo de funciones de configuración 36-2, y una tercera porción de elementos de memoria 54 correspondiente a la disposición de dispositivos de accionamiento de fluido 34.

[0054] Aunque se han ilustrado y descrito ejemplos específicos en el presente documento, se pueden sustituir una variedad de implementaciones alternativas y/o equivalentes por los ejemplos específicos mostrados y descritos sin apartarse del alcance de la presente invención. Esta solicitud está destinada a cubrir cualquier adaptación o variación de los ejemplos específicos discutidos en este documento. Por lo tanto, se pretende que esta invención esté limitada únicamente por las reivindicaciones y sus equivalentes.