

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 924 338**

51 Int. Cl.:

**B41J 2/045** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2019 PCT/US2019/044520**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2020 WO20162972**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2019 E 19750041 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2022 EP 3710274**

54 Título: **Componente de impresión con circuito de memoria**

30 Prioridad:

**06.02.2019 WO PCT/US2019/016817**  
**06.02.2019 WO PCT/US2019/016725**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.10.2022**

73 Titular/es:

**HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT  
COMPANY, L.P. (100.0%)**  
**10300 Energy Drive**  
**Spring, TX 77389, US**

72 Inventor/es:

**GARDNER, JAMES M. y**  
**NG, BOON BING**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

**ES 2 924 338 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Componente de impresión con circuito de memoria

## 5 Antecedentes

Algunos componentes de impresión pueden incluir una matriz de las boquillas y/o bombas, cada una de las cuales incluye una cámara de fluido y un activador de fluido, donde el activador de fluido puede activarse para provocar el desplazamiento del fluido dentro de la cámara. Algunos ejemplos de matrices fluídicas pueden ser cabezales de impresión, 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 dispensación de fluidos de alta precisión. El documento US2019/016127 divulga una matriz fluídica que incluye varios activadores que forman varias primitivas. La matriz fluídica puede incluir un convertidor de digital a analógico (DAC) para controlar una serie de circuitos de retardo. El documento US2009/251969 describe una matriz de memoria en un dispositivo de memoria acoplado a una interfaz de datos de E/S analógica que permite escribir niveles de tensión analógico en la matriz de memoria. La interfaz de E/S consta de una pluralidad de rutas de datos analógicos, cada una de las cuales incluye un condensador para almacenar carga correspondiente a una tensión objetivo al que se va a programar una celda de memoria seleccionada, acoplada a su respectiva ruta de datos.

## 20 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 2 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 3 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 4 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 5 es un diagrama esquemático y de bloques que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 Las Figuras 6A y 6B son diagramas de bloques y esquemáticos que ilustran un sustrato de cableado flexible para conectar un circuito de memoria a un componente de impresión, según los ejemplos.  
 La Figura 7 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 8 es un diagrama esquemático y de bloques que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 9 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 10 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 11 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un sustrato de cableado flexible para conectar un circuito de memoria a un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 12 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 13 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un circuito de memoria para un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 14 es un diagrama esquemático y de bloques que ilustra un sustrato de cableado flexible para conectar un circuito de memoria a un componente de impresión, según un ejemplo.  
 La Figura 15 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra un sistema de expulsión de fluido, según un ejemplo.

A lo largo de los dibujos, los 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 exagerarse para ilustrar más claramente el ejemplo mostrado. Además, los dibujos proporcionan ejemplos e/o implementaciones consistentes con la descripción; sin embargo, la descripción no se limita a los ejemplos e/o implementaciones proporcionadas en los dibujos.

## 60 Descripción detallada

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 manera de ilustración, ejemplos específicos en los que puede ponerse en práctica la invención. Se debe comprender que pueden usarse otros ejemplos y pueden realizarse 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 se define por las reivindicaciones adjuntas.

Debe entenderse que las características de los diversos ejemplos descritos en este documento pueden combinarse, en parte o en su totalidad, entre sí, a menos que se indique específicamente lo contrario.

Las matrices fluidicas de ejemplo pueden incluir activadores de fluidos (por ejemplo, para expulsar y recircular fluidos), donde los activadores de fluidos pueden incluir activadores basados en resistencias térmicas, activadores basados en membranas piezoeléctricas, activadores de membrana electrostática, activadores de membrana accionados por impacto/mecánicos, activadores de accionamiento magnetostrictivo, u otros dispositivos adecuados que puedan causar el desplazamiento de fluido en respuesta a la activación eléctrica. Las matrices fluidicas descritas en la presente descripción pueden incluir una pluralidad de activadores de fluido, que pueden denominarse como una matriz de activadores de fluido. Un evento de activación puede referirse a la activación singular o concurrente de los activadores de fluido de la matriz fluidica para provocar el desplazamiento del fluido. Un ejemplo de un evento de activación es un evento de disparo de fluido en el que el fluido se inyecta a través de una boquilla.

En las matrices fluidicas de ejemplo, la matriz de activadores de fluido puede disponerse en conjuntos de activadores de fluido, donde cada uno de dichos conjuntos de activadores de fluido puede denominarse como una "primitiva" o "primitiva de disparo". El número de activadores de fluido en una primitiva puede denominarse como un tamaño de la primitiva. En algunos ejemplos, el conjunto de activadores de fluidos de cada primitiva es direccionable usando un mismo conjunto de direcciones de activación, correspondiendo cada activador de fluido de una primitiva a una dirección de activación diferente del conjunto de direcciones de activación, comunicándose las direcciones a través de un bus de direcciones. En algunos ejemplos, durante un evento de activación, en cada primitiva, el activador de fluido correspondiente a la dirección en el bus de direcciones se activará (por ejemplo, disparará) en respuesta a una señal de disparo (también conocida como pulso de disparo) en función de un estado de los datos de selección (por ejemplo, un estado de bit de selección) correspondiente a la primitiva (a veces también denominados datos de boquilla o datos primitivos).

En algunos casos, las restricciones operativas eléctricas y fluidicas de una matriz fluidica pueden limitar el número de activadores de fluidos que se pueden activar simultáneamente durante un evento de activación. Las primitivas facilitan la selección de subconjuntos de activadores de fluidos que se pueden activar simultáneamente para un evento de activación dado para cumplir con dichas restricciones operativas.

A modo de ejemplo, si una matriz fluidica incluye cuatro primitivas, con cada primitiva que tiene ocho activadores de fluido (con cada activador de fluido correspondiente a una dirección diferente de un conjunto de direcciones 0 a 7, por ejemplo), y donde las restricciones eléctricas y fluidicas limitan la activación a un activador de fluido por primitiva, un total de cuatro activadores de fluido (uno de cada primitiva) pueden activarse simultáneamente para un evento de activación dado. Por ejemplo, para un primer evento de activación, puede activarse el respectivo activador de fluido de cada primitiva correspondiente a la dirección "0". Para un segundo evento de activación, puede activarse el respectivo activador de fluido de cada primitiva correspondiente a la dirección "5". Como se apreciará, dicho ejemplo se proporciona meramente con fines ilustrativos, donde las matrices fluidicas contempladas en la presente descripción pueden comprender más o menos activadores de fluidos por primitiva y más o menos primitivas por matriz.

Las matrices fluidicas de ejemplo pueden incluir cámaras de fluido, orificios y/u otras características que pueden definirse por superficies fabricadas en un sustrato de la matriz fluidica mediante grabado, micro fabricación (por ejemplo, fotolitografía), procesos de micro mecanizado 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 micro fabricados. Como se usa en la presente descripción, las cámaras de fluido pueden incluir cámaras de expulsión en comunicación fluidica con orificios de la boquilla desde los que puede expulsarse fluido, y canales fluidicos a través de los cuales puede transportarse fluido. En algunos ejemplos, los canales fluidicos pueden ser canales microfluidicos donde, como se usa en la presente descripción, un canal microfluidico 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 nano litros, escala de microlitros, escala de mililitros, etc.).

En algunos ejemplos, puede disponerse un activador de fluido como parte de una boquilla donde, además del activador de fluido, la boquilla incluye una cámara de expulsión en comunicación fluidica con un orificio de la boquilla. El activador de fluido se posiciona con relación a la cámara de fluido de manera que la activación del activador de fluido provoca 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. Por consiguiente, un activador de fluido dispuesto como parte de una boquilla puede denominarse a veces como un eyector de fluido o activador de expulsión.

En algunos ejemplos, puede disponerse un activador de fluido como parte de una bomba donde, además del activador de fluido, la bomba incluye un canal fluidico. El activador fluidico se posiciona con relación a un canal fluidico de manera que la activación del activador de fluido genera el desplazamiento de fluido en el canal de fluido (por ejemplo, un canal microfluidico) para transportar el fluido dentro de la matriz fluidica, tal como entre un

suministro de fluido y una boquilla, para ejemplo. Un ejemplo de desplazamiento/bombeo de fluido dentro de una matriz puede denominarse a veces como microrecirculación. Un activador de fluido dispuesto para transportar fluido dentro de un canal fluídico a veces puede denominarse como un activador de micro recirculación o sin expulsión.

5 En una boquilla de ejemplo, el activador de fluido puede comprender un activador térmico, donde la activación del activador de fluido (a veces denominado "disparo") calienta el fluido para formar una burbuja de accionamiento gaseosa dentro de la cámara de fluido que puede provocar que una gota de fluido se expulse del orificio de la boquilla. Como se describió anteriormente, los activadores de fluido pueden disponerse en matrices (tal como columnas), donde los activadores pueden implementarse como eyectores de fluido y/o bombas, con un  
10 funcionamiento selectivo de los eyectores de fluido que provocan la expulsión de gotas de fluido y el funcionamiento selectivo de las bombas que provocan el desplazamiento del fluido dentro de la matriz fluídica. En algunos ejemplos, la matriz de activadores de fluido puede disponerse en primitivas.

15 Algunas matrices fluídicas reciben datos en forma de paquetes de datos, a veces denominados grupos de pulsos de disparo o paquetes de datos de grupos de pulsos de disparo. En algunos ejemplos, dichos paquetes de datos pueden incluir datos de configuración y datos seleccionados. En algunos ejemplos, los datos de configuración incluyen datos para configurar funciones en la matriz, como bits de dirección que representan una dirección de activadores de fluido que se activarán como parte de una operación de disparo, datos de pulso de disparo para configurar características de pulso de disparo y datos térmicos para configurar operaciones tales como calefacción y  
20 detección. En algunos ejemplos, los paquetes de datos se configuran con partes de cabeza y cola que incluyen los datos de configuración y una parte del cuerpo que incluye los datos seleccionados (primitivos). En las matrices fluídicas de ejemplo, en respuesta a la recepción de un paquete de datos, el circuito de control en la matriz emplea decodificadores/controladores de dirección para proporcionar la dirección en una línea de dirección, lógica de activación para activar activadores de fluido seleccionados (por ejemplo, en función de la dirección, seleccionar datos, y un pulso de disparo), y lógica de configuración para configurar operaciones de funciones en matriz, como configuración de pulso de disparo, detección de grietas y operaciones térmicas basadas en datos de configuración y  
25 una señal de modo, por ejemplo.

30 Además de los activadores de fluidos, algunas matrices fluídicas de ejemplo incluyen memoria en la matriz (por ejemplo, memoria no volátil (NVM)) para comunicar información (por ejemplo, bits de memoria) con dispositivos externos, como una impresora, para ayudar a controlar el funcionamiento de la matriz fluídica, incluida la operación de activadores de fluidos y otros dispositivos (por ejemplo, calentadores, sensores de grietas) para regular la expulsión de fluidos. En ejemplos, dicha información puede incluir comportamiento térmico, compensaciones, información de la región, un mapa de colores, niveles de fluidos y una cantidad de boquillas, por ejemplo.  
35

Las memorias suelen incluir circuitos de sobrecarga (por ejemplo, modos de dirección, decodificación, lectura y escritura, etc.) que son costosos de implementar y consumen cantidades relativamente grandes de área de silicio en una matriz. Sin embargo, dado que se emplea un circuito similar para seleccionar, activar y transferir datos a una matriz de activadores de fluidos, algunos ejemplos de matrices fluídicas son partes multipropósito del circuito de control para seleccionar y transferir datos a activadores de fluidos (incluidas partes de una ruta de datos de alta  
40 velocidad, por ejemplo) para seleccionar también elementos de memoria de una matriz de memoria.

45 Para ahorrar aún más espacio y reducir la complejidad asociada con las arquitecturas de bus múltiple, algunos ejemplos de matrices fluídicas emplean un bus analógico de un solo carril que se conecta comunicativamente en paralelo con los elementos de memoria para leer y escribir información hacia/desde los elementos de memoria a través del bus analógico de carril único compartido (que a veces también se denomina bus de detección). En algunos ejemplos, el bus de un solo carril puede leer/escribir en elementos de memoria individualmente o en diferentes combinaciones de elementos de memoria en paralelo. Además, algunos ejemplos de matrices fluídicas incluyen dispositivos como sensores de grietas, sensores de temperatura y elementos de calefacción que también se pueden conectar al bus analógico del carril de señal para detección y control.  
50

55 En las matrices fluídicas de ejemplo que tienen memorias en la matriz, además de comunicar datos seleccionados a activadores de fluidos seleccionados para su activación como parte de una operación de activación de fluidos, los paquetes de datos pueden comunicar datos seleccionados a elementos de memoria seleccionados a los que se debe acceder como parte de una operación de acceso de memoria (por ejemplo, operaciones de lectura/escritura). Para diferenciar entre diferentes modos operativos, como entre un modo de activación de fluido y un modo de acceso a la memoria, las matrices fluídicas de ejemplo pueden emplear diferentes protocolos operativos para diferentes modos de operación. Por ejemplo, una matriz de fluido puede emplear una secuencia de protocolo de señales operativas, como datos (por ejemplo, paquetes de datos) recibidos a través de almohadillas de datos (DATA), una señal de reloj recibida que almohadilla de reloj (CLK), una señal de modo recibida a través de una  
60 almohadilla MODE (MODE) y una señal de disparo recibió una Almohadilla FIRE (DISPARO), para identificar la operación del activador de fluido, y otra secuencia de tales señales para identificar las operaciones de acceso a la memoria (por ejemplo, lectura y escritura).

65 En las matrices fluídicas de ejemplo, los elementos de memoria en la matriz pueden ser elementos programables una sola vez (OTP). Durante la fabricación, la información puede escribirse en los elementos de memoria al final del

proceso de fabricación, incluso después de que se haya dispuesto una matriz fluidica como parte de un cabezal de impresión o pluma. Si se encuentra que la memoria es defectuosa (por ejemplo, tiene uno o más bits fallidos que no se programarán correctamente), la matriz fluidica puede no funcionar correctamente, de modo que la matriz fluidica, el cabezal de impresión y la pluma también estén defectuosos. Además, aunque el circuito superior de la memoria puede compartirse con el circuito de selección y activación del activador de fluido, la inclusión de elementos de memoria en la matriz consume área de silicona y aumenta las dimensiones de la matriz fluidica.

La presente divulgación, como se describirá con mayor detalle en el presente documento, proporciona un componente de impresión, como un cabezal de impresión o una pluma de impresión, por ejemplo, que incluye una matriz fluidica que tiene una matriz de activadores de fluidos. El matriz fluidica está acoplado a una serie de terminales de entrada/salida (E/S) que comunican señales operativas para controlar el funcionamiento de la matriz fluidica, incluidas las operaciones de expulsión de los activadores fluidicos, incluyendo las almohadillas de E/S un terminal de detección analógica. El componente de impresión incluye una matriz de memoria, separado de la matriz fluidica, acoplado a las almohadillas de E/S, la matriz de memoria para almacenar valores de memoria asociados con el componente de impresión, como datos de fabricación, comportamiento térmico, compensaciones, información de la región, un color mapa, número de boquillas y tipo de fluido, por ejemplo. Según un ejemplo, en respuesta a la observación de señales operativas en las almohadillas de E/S que representan una secuencia de acceso a la memoria de los valores de memoria almacenados, la matriz de memoria proporciona una señal analógica en el terminal de detección basada en los valores de memoria almacenados correspondientes a la secuencia de acceso a la memoria.

Como se describirá con mayor detalle en el presente documento, en un ejemplo, la matriz de memoria reemplaza o sustituye una matriz de memoria defectuosa en la matriz de fluidos, lo que permite que la matriz de fluidos y un componente de impresión que emplea la matriz de fluidos, como un bolígrafo de impresión, por ejemplo, para permanecer operativo. En otro ejemplo, la matriz de memoria se puede emplear en lugar de una matriz de memoria en la matriz fluidica, lo que permite que la matriz fluidica y un cabezal de impresión que emplea la matriz fluidica se hagan más pequeños. En otro ejemplo, la matriz fluidica se puede emplear para complementar una matriz de memoria en la matriz fluidica (por ejemplo, para expandir la capacidad de la memoria).

La Figura 1 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra en general un circuito de memoria 30, según un ejemplo de la presente descripción, para un componente de impresión, tal como un componente de impresión 10. El circuito de memoria 30 incluye un circuito de control 32 y un componente de memoria 34 que almacena una cantidad de valores de memoria 36 asociados con la operación del componente de impresión 10. El componente de memoria 34 puede comprender cualquier elemento de almacenamiento adecuado, incluyendo cualquier número de memorias no volátiles (NVM), como EPROM, EEPROM, flash, NV RAM, fusible, por ejemplo. En un ejemplo, los valores de memoria 36 pueden ser valores almacenados como una tabla de consulta, donde dicha tabla de consulta puede ser una matriz de datos de indexación, teniendo cada valor de memoria una dirección o índice correspondiente. En ejemplos, cada valor de memoria 36 representa un bit de datos que tiene un estado de bit de "0" o "1", o un valor analógico (por ejemplo, una tensión o una corriente) correspondiente a un "0" y "1". En los ejemplos, el circuito de memoria 30 es una matriz.

El circuito de memoria 30 incluye varias almohadillas de entrada/salida (E/S) 40 para conectarse a una pluralidad de rutas de señal 41 que comunican señales operativas al componente de impresión 10. En un ejemplo, la pluralidad de almohadillas de E/S 40 incluye un Almohadilla CLK 42, una almohadilla DATA 44, una almohadilla FIRE 46, un MODE almohadilla 48 y una almohadilla Analog 50, que se describirán con mayor detalle a continuación. En ejemplos, el circuito de control 32 monitorea las señales operativas transmitidas al componente de impresión 10 a través de las almohadillas de E/S 40. En un ejemplo, al observar una secuencia de señales operativas que representan una lectura de memoria (por ejemplo, un protocolo de "lectura"), el circuito de control 32 proporciona una señal eléctrica analógica a almohadilla Analog 50 para proporcionar un valor eléctrico analógico en almohadilla Analog 50 que representa los valores de memoria almacenados 36 seleccionados por la lectura de memoria. En ejemplos, la señal eléctrica analógica proporcionada a almohadilla Analog 50 puede ser una señal de tensión analógico y una señal de corriente analógica, y la señal eléctrica analógica puede ser uno de un nivel de tensión y un nivel de corriente. En ejemplos, la almohadilla Analog 50 puede ser una almohadilla de detección analógico conectado a un circuito de detección analógico y, a veces, se denomina en este documento como almohadilla SENSE 50.

En un ejemplo, al observar una secuencia de señales operativas que representan una escritura en la memoria (un protocolo de "escritura"), el circuito de control 32 ajusta los valores de los valores almacenados en la memoria.

La Figura 2 es un diagrama esquemático y de bloques que ilustra en general la matriz de memoria 30, según un ejemplo, para un componente de impresión 10, donde el componente de impresión 10 puede ser un bolígrafo de impresión, un cartucho de impresión, un cabezal de impresión o puede incluir varios cabezales de impresión. En ejemplos, el componente de impresión 10 puede ser extraíble y reemplazable en un sistema de impresión. El componente de impresión puede ser un dispositivo recargable y puede incluir un depósito, una cámara o un recipiente para fluidos, tal como tinta. El componente de impresión puede incluir un recipiente reemplazable para fluido.

En un ejemplo, el componente de impresión 10 incluye un circuito de expulsión de fluido 20, un circuito de memoria 30 y varias almohadillas de entrada/salida (E/S) 40. Circuito de expulsión de fluido el circuito de expulsión 20 incluye una matriz 24 de activadores de fluido 26. En ejemplos, los activadores de fluidos 26 pueden disponerse para formar varios elementos primitivos, cada uno de los cuales tiene varios activadores de fluidos 26. Una parte de los activadores de fluidos 26 puede disponerse como parte de una boquilla para la expulsión de fluidos y otra parte puede disponerse como parte de una bomba para la circulación de fluidos. En un ejemplo, el circuito de expulsión de fluido 20 comprende una matriz.

En un ejemplo, las almohadillas de E/S 40 del circuito de memoria 30 incluyen Almohadilla CLK 42, almohadilla DATA 44, almohadilla FIRE 46, MODE almohadilla 48 y almohadilla Analog 50 que se conectan a una pluralidad de rutas de señal que transmiten una serie de señales digitales y analógicas. señales operativas para operar el circuito de expulsión de fluido 20 entre el componente de impresión 10 y un dispositivo separado, como una impresora 60. La almohadilla CLK 42 puede transmitir una señal de reloj, almohadilla DATA 44 puede transmitir datos que incluyen datos de configuración y datos de selección, incluso en forma de paquetes de datos del grupo de pulsos de disparo (FPG), almohadilla FIRE puede comunicar una señal de disparo, como un pulso de disparo, para iniciar una operación del circuito de expulsión de fluidos 20 (como, por ejemplo, la operación de activadores de fluidos seleccionados 24), la tecla MODE 48 puede indicar diferentes modos de operación del circuito de expulsión de fluidos 20, y la tecla SENSE 50 puede transmitir señales eléctricas analógicas para detectar y funcionamiento de los elementos sensores del circuito de expulsión de fluido 20 (tales como, por ejemplo, sensores de grietas, sensores térmicos, calentadores) y elementos de memoria del circuito de expulsión de fluido 20, tal como se describirá con mayor detalle a continuación.

En un ejemplo, los valores de memoria 36 del componente de memoria 34 del circuito de memoria 30 son valores de memoria asociados con el componente de impresión 10, incluidos los valores de memoria asociados con el funcionamiento del circuito de expulsión de fluido 20, como un número de boquillas, niveles de tinta, temperaturas de funcionamiento, información de fabricación, por ejemplo. En ejemplos, similares a los descritos anteriormente, al observar una secuencia de señales operativas que representan una lectura de memoria (por ejemplo, un protocolo de "lectura"), el circuito de control 32 proporciona una señal eléctrica analógica a almohadilla Analog 50 para proporcionar un valor eléctrico analógico en almohadilla Analog 50 que representa los valores de memoria almacenados 36 seleccionados por la lectura de memoria.

En un ejemplo en el que el circuito de expulsión de fluido 20 se implementa como una matriz fluidica, al disponer el circuito de memoria 30 por separado del circuito de expulsión de fluido 20, dicha matriz fluidica puede fabricarse con dimensiones más pequeñas, de modo que un cabezal de impresión que incluye una matriz fluidica 20 puede tener dimensiones más pequeñas.

En un ejemplo, el circuito de expulsión de fluido 20 puede incluir una matriz de memoria 28 que incluye varios elementos de memoria 29 que almacenan valores de memoria asociados con la operación del componente de impresión 10 y el circuito de expulsión de fluido 20. En un caso, donde la matriz de memoria 28 incluye elementos de memoria defectuosos 29, el circuito de memoria 30 puede servir como memoria sustituta (una memoria de reemplazo) para la matriz de memoria 28, con valores de memoria almacenados 36 reemplazando valores almacenados por elementos de memoria 29. En otro caso, el circuito de memoria 30 puede complementar la matriz de memoria 28 (aumentar la capacidad de almacenamiento asociada con el circuito de expulsión de fluido 20). En un ejemplo, como se describirá con mayor detalle a continuación, como cuando se emplea para reemplazar o sustituir una matriz de memoria integrada 28 defectuosa, el circuito de memoria 30 se puede conectar al componente de impresión 10 a través de un sustrato de cableado superpuesto (por ejemplo, una superposición flexible) que incluye almohadillas que se superponen y contactan el número de almohadillas de E/S 40.

La Figura 3 es un diagrama esquemático y de bloques que ilustra en general el circuito de memoria 30 conectado a un componente de impresión 10 que incluye el circuito de expulsión de fluido 20 que tiene una matriz de memoria 28 y un circuito de memoria 30 (por ejemplo, una matriz de memoria), según un ejemplo de la presente divulgación. En un caso, como se describirá con mayor detalle a continuación, el circuito de memoria 30 reemplaza la matriz de memoria 28 del circuito de expulsión de fluido 20, como cuando la matriz de memoria 28 está defectuosa, por ejemplo.

El circuito de expulsión de fluido 20 incluye una matriz 24 de activadores fluidicos 26 y una matriz 28 de elementos de memoria 29. En un ejemplo, la matriz 24 de activadores de fluido 26 y la matriz 28 de elementos de memoria 29 se organizan para formar una columna, con cada columna dispuesta en grupos denominados primitivas, con cada primitiva  $P_0$  a  $P_M$  que incluye una cantidad de activadores de fluido, indicados como activadores de fluido  $F_0$  a  $F_N$ , y una serie de elementos de memoria, indicados como elementos de memoria  $M_0$  a  $M_N$ . Cada primitiva  $P_0$  a  $P_M$  emplea un mismo conjunto de direcciones, ilustradas como direcciones  $A_0$  a  $A_N$ . En un ejemplo, cada accionador de fluido 26 tiene un elemento de memoria correspondiente 29 direccionable por la misma dirección, tal como el accionador de fluido  $F_0$  y el elemento de memoria  $M_0$  de la primitiva  $P_0$ , cada uno correspondiente a la dirección  $A_0$ .

En un ejemplo, cada activador de fluido 26 puede tener más de un elemento de memoria correspondiente 29, como dos elementos de memoria correspondientes 29, como lo indican los elementos de memoria discontinuos 29, donde

la matriz 28 de elementos de memoria está dispuesta para formar dos columnas de elementos de memoria 29, tales como las columnas 28<sub>1</sub> y 28<sub>2</sub>, compartiendo cada elemento de memoria adicional la dirección correspondiente. En otros ejemplos, cada activador de fluido 26 puede tener más de dos elementos de memoria correspondientes 29, donde cada elemento de memoria adicional 29 está dispuesto como parte de una columna adicional de elementos de memoria 29 de la matriz de memoria 28. De acuerdo con un ejemplo, como se describirá con mayor detalle a continuación, cuando se emplea más de una columna de elementos de memoria 29 de manera que más de un elemento de memoria 29 comparte una misma dirección, cada columna de elementos de memoria 29 se puede direccionar por separado (o accedido) utilizando bits de columna en un paquete de datos de grupo de pulsos de disparo para identificar una columna a la que se va a acceder.

En un ejemplo, el circuito de expulsión de fluido 20 puede incluir una serie de sensores 70, ilustrados como sensores So a Sx, para detectar un estado del circuito de expulsión de fluido 30, como sensores de temperatura y sensores de grietas, por ejemplo. En un ejemplo, como se describirá con mayor detalle a continuación, los elementos de memoria 29 y los sensores 70 pueden acoplarse selectivamente a la almohadilla de detección 50, por ejemplo a través de una línea de detección 52, para acceder, por ejemplo, mediante la impresora 60. En un ejemplo, la comunicación de información a la impresora 60, como mediciones de grietas y temperaturas en regiones del circuito de expulsión de fluido 20, y la información almacenada por los elementos de memoria 29 (por ejemplo, comportamiento térmico, compensaciones, mapeo de colores, número de boquillas, etc.), permite el cálculo y el ajuste de las instrucciones para el funcionamiento del circuito de expulsión de fluidos 20 (incluida la expulsión de fluidos) según las condiciones detectadas.

En un ejemplo, el circuito de expulsión de fluido 20 incluye el circuito de control 80 para controlar el funcionamiento de la matriz 24 de activadores de fluido 26, la matriz 28 de elementos de memoria 29 y sensores 70. En un ejemplo, el circuito de control 80 incluye un decodificador/controlador de dirección 82, lógica de activación/selección 84, un registro de configuración 86, un registro de configuración de memoria 88 y un circuito de escritura 89, con el decodificador/controlador de dirección 82 y la lógica de activación/selección 84 siendo compartida para controlar el acceso a la matriz 24 de activadores de fluidos 26 y la matriz 28 de elementos de memoria 29.

En un ejemplo, durante un evento de activación de fluido, la lógica de control 80 recibe un paquete de datos del grupo de pulsos de disparo (FPG) a través de la almohadilla DATA 44, como de la impresora 60. En un caso, el paquete de datos FPG tiene una parte de cabeza que incluye datos de configuración, como datos de dirección, y una parte de cuerpo que incluye datos de selección del activador, cada bit de datos de selección tiene un estado de selección (por ejemplo, un "1" o un "0") y cada bit de datos de selección correspondiente a una diferente de las primitivas P<sub>0</sub> a P<sub>M</sub>. El decodificador/controlador de direcciones 82 descodifica y proporciona los datos de dirección del paquete de datos correspondiente a la dirección, como en un bus de direcciones, por ejemplo. En un ejemplo, en respuesta a la recepción de un pulso de disparo a través de la Almohadilla FIRE 46 (como de la impresora 60), en cada primitiva P<sub>0</sub> a P<sub>M</sub>, la lógica de activación 84 dispara (acciona) el activador de fluido correspondiente a la dirección proporcionada por el decodificador/controlador de direcciones 82 cuando se establece el bit de selección correspondiente (por ejemplo, tiene el estado de "1").

De manera similar, según los ejemplos, durante una operación de acceso a la memoria, la lógica de control 80 recibe un paquete de datos del grupo de pulsos de disparo (FPG) a través de la almohadilla DATA 44, como por ejemplo de la impresora 60. Sin embargo, en lugar de incluir datos de selección del activador, durante una operación de acceso a la memoria, la parte del cuerpo del paquete de datos FPG incluye datos de selección de memoria, con cada bit de datos de selección que tiene un estado de selección (por ejemplo, "0" o "1") y correspondiente y correspondiente a una diferente de las primitivas P<sub>0</sub> a P<sub>M</sub>. En un ejemplo, en respuesta a la recepción de un pulso de disparo a través de la plataforma de disparo 46, en cada primitiva P<sub>0</sub> a P<sub>M</sub>, la lógica de activación 84 dispara conecta el elemento de memoria 29 correspondiente a la dirección proporcionada por el decodificador/controlador de dirección 82 para detectar la línea 52 cuando el correspondiente se establece el bit de selección (por ejemplo, tiene el estado de "1").

En un caso donde la operación de acceso a la memoria es una operación de "lectura", una respuesta analógica del elemento de memoria 29 (o elementos 29) conectado a la línea de detección 52 a una señal de detección analógica (por ejemplo, una señal de detección de corriente o una señal de detección de tensión) proporcionado en la línea de detección 52, como por la impresora 60 a través de la almohadilla de detección 50, es indicativo de un estado del elemento de memoria 29 (o elementos). En un caso en el que la operación de acceso a la memoria sea una operación de "escritura", los elementos de memoria 29 conectados a la línea de detección 52 pueden programarse a un estado establecido (por ejemplo, a un "1" desde un "0") mediante una señal de programa analógica proporcionada en la línea de detección 52, como por la impresora 60 a través de la almohadilla de detección 50, o por un circuito de escritura 89 integral con el circuito de expulsión de fluido 20.

Durante una operación de lectura, un solo elemento de memoria 29 puede conectarse a la línea de detección 52 y leerse, o una combinación (o subconjunto) de elementos de memoria 29 puede conectarse en paralelo a la línea de detección 52 y leerse simultáneamente en función de una respuesta analógica esperada a una señal de detección analógica. En ejemplos, cada elemento de memoria 29 puede tener características eléctricas conocidas cuando está en un estado programado (por ejemplo, establecido en un valor de "1") y un estado no programado (por ejemplo, con

un valor de "0"). Por ejemplo, en un caso, los elementos de memoria 29 pueden ser transistores de efecto de campo semiconductores de óxido metálico de compuerta flotante (MOSTFET) que tienen una resistencia relativamente alta cuando no están programados y una resistencia relativamente menor cuando están programados. Tales propiedades eléctricas permiten que las respuestas conocidas a las señales de detección conocidas sean indicativas de un estado de memoria del elemento 29 (o elementos) de memoria, durante una operación de lectura.

Por ejemplo, si se aplica una corriente de detección fija a la línea de detección 52, se puede medir una respuesta de tensión que sea indicativa de un estado de memoria de un elemento de memoria seleccionado 29, o elementos de memoria 29. Cuando se conecta más de un elemento de memoria 29 en paralelo a la línea de detección 52, cada elemento de memoria adicional reduce la resistencia, lo que reduce una respuesta de tensión de detección en el terminal de detección 50 en una cantidad predecible. Como tal, la información (por ejemplo, el estado del programa) puede determinarse sobre la combinación de elementos de memoria seleccionados 29 en base a la tensión de detección medido. En ejemplos, se puede usar una fuente de corriente interna al circuito de expulsión de fluido 20 para aplicar la corriente de detección. En otros ejemplos, se puede usar una fuente de corriente externa al circuito de expulsión de fluido 20 (por ejemplo, la impresora 60 a través de la almohadilla de detección 50).

De manera correspondiente, si se aplica una tensión de detección fija, se puede medir una respuesta de corriente que sea indicativa de un estado de memoria de un elemento de memoria seleccionado 29 (o elementos de memoria 29). Cuando se conecta más de un elemento de memoria 29 en paralelo a la línea de detección 52, cada elemento de memoria adicional 29 reduce la resistencia, lo que aumenta la corriente de detección en la almohadilla de detección 50 en una cantidad predecible. Como tal, la información (por ejemplo, el estado del programa) puede determinarse sobre la combinación de elementos de memoria seleccionados 29 en base a la corriente de detección medida. En ejemplos, se puede usar una fuente de tensión interna al circuito de expulsión de fluido 20 para aplicar la tensión de detección. En otros ejemplos, se puede usar una fuente de tensión externa al circuito de expulsión de fluido 20 (por ejemplo, la impresora 60 a través de la almohadilla de detección 50).

En un caso, para permitir que el circuito de expulsión de fluido 20 identifique una operación de acceso a la memoria para que la información no se escriba inadvertidamente en la matriz de memoria 29 durante otras operaciones, como una operación de activación de fluidos, se utiliza un protocolo de acceso a la memoria único que incluye una secuencia específica de señales operativas recibidas a través de las almohadillas de E/S 40. En un ejemplo, el protocolo de acceso a la memoria comienza con la elevación de la almohadilla DATA 44 (por ejemplo, elevación a una tensión relativamente más alto). Con la almohadilla DATA 44 levantada, se levanta la almohadilla MODE 48 (por ejemplo, se levanta una señal de modo en la almohadilla MODE 48). Con la almohadilla DATA 44 y la almohadilla MODE 48 levantados, la lógica de control 80 reconoce que se va a producir un acceso al registro de configuración 86. Luego, una cantidad de bits de datos se desplazan al registro de configuración 86 desde la almohadilla DATA 44 con una señal de reloj en la almohadilla CLK 42. En un ejemplo, el registro de configuración 86 contiene varios bits, como 11 bits, por ejemplo. En otros ejemplos, el registro de configuración 86 puede incluir más o menos de 11 bits. En un ejemplo, uno de los bits del registro de control 86 es un bit de acceso a la memoria.

A continuación, se recibe un paquete de datos FPG a través de la almohadilla DATA 44, representando los bits de selección en la parte del cuerpo de los paquetes de datos los bits de selección del elemento de memoria 29. En un ejemplo, el paquete de datos FPG incluye además un bit de configuración (por ejemplo, en una parte de cabeza o cola del paquete de datos) que, cuando se establece, indica que el FPG es un FPG de acceso a memoria. Cuando la lógica de control 80 reconoce que tanto el bit de habilitación de memoria en el registro de configuración 86 como el bit de datos de configuración de acceso a la memoria en el paquete FPG recibido están "establecidos", la lógica de control 80 habilita el registro de configuración de memoria (MCR) 88 para recibir datos a través de la almohadilla DATA 44 de manera similar a qué registro de configuración 86 recibió bits de datos (como se describe anteriormente). De acuerdo con un ejemplo, al reconocer que tanto el bit de habilitación de memoria en el registro de configuración 86 como el bit de datos de configuración de acceso a la memoria en el paquete FPG recibido están "establecidos", una cantidad de bits de datos se desplazan al registro de configuración de memoria 88 desde la almohadilla DATA 44, que incluye un bit de habilitación de columna para habilitar el acceso a una columna 28 de bits de memoria, y un bit de habilitación de lectura/escritura que indica si el acceso a la memoria es de lectura o de escritura (por ejemplo, un "0" que indica una lectura de memoria y un "1" que indica una escritura de memoria). En un ejemplo, donde el circuito de expulsión de fluido 20 tiene una matriz de memoria 28 que tiene más de una columna de elementos de memoria 29, como las columnas 28<sub>1</sub> y 28<sub>2</sub>, los datos de configuración del paquete de datos FPG que comunican los datos de selección de memoria incluyen bits de selección de columna para identificar a qué columna 28 de elementos de datos se accede. El bit de habilitación de columna del registro de configuración de memoria 88 y el bit de selección de columna del paquete de datos FPG juntos permiten acceder a la columna 28 seleccionada para una operación de memoria.

Después de cargar los datos en el registro de configuración de la memoria 88, se genera el pulso de disparo en la almohadilla FIRE 44, y cada elemento de memoria 29 corresponde a la dirección representada en el encabezado del FPG y tiene un bit de selección de memoria correspondiente en la parte del cuerpo del FPG que está configurado (por ejemplo, tiene un valor de "1") está conectado al bus de detección 52 para un acceso de lectura o escritura, como lo indica el estado del bit de lectura/escritura del registro de configuración de memoria.

- 5 En un ejemplo, una operación de lectura de un sensor de grietas 70 del circuito de expulsión de fluido 30 tiene un protocolo similar al de una operación de lectura de elementos de memoria 29. La almohadilla DATA 44 se eleva, seguido por la señal de modo en la almohadilla MODE 48 que se eleva. A continuación, se desplazan varios bits de datos al registro de configuración 86. Sin embargo, en lugar de establecer un bit de datos de configuración correspondiente a una operación de lectura de un elemento de memoria 29 en el registro de configuración 86, se establece un bit de datos de configuración correspondiente a una operación de lectura de un sensor de grietas 70. Una vez que los datos se han desplazado al registro de configuración 86, la lógica de control 80 recibe un FPG, donde todos los bits de datos de la parte del cuerpo del FPG tienen un valor no seleccionado (por ejemplo, un valor de "0"). Luego se eleva la señal de pulso de disparo en la almohadilla FIRE 46 y el sensor de grietas 70 se conecta a la línea de detección 52. Una respuesta analógica del sensor de grietas 70 a una señal de detección analógica en la línea de detección 52 es indicativa de si el sensor de grietas 70 está detectando una grieta (por ejemplo, una señal de detección de tensión analógica produce una señal de corriente de respuesta analógica y una señal de detección de corriente analógica produce una señal de tensión de respuesta analógica).
- 10
- 15 En un ejemplo, se lleva a cabo una operación de lectura de un sensor térmico 70 durante una operación de expulsión de fluido. En un caso, un bit de datos de configuración correspondiente a un sensor térmico en particular se establece en una parte de cabeza o cola del paquete de datos FPG, mientras que la parte del cuerpo del FPG incluye bits de datos de selección de activador, uno para cada primitiva  $P_0$  a  $P_M$ , y tener un estado indicativo de qué activadores de fluido 26 se van a activar. Cuando se eleva la señal de pulso de disparo en la almohadilla FIRE 46, los activadores de fluido seleccionados 26 se disparan y el sensor térmico seleccionado (por ejemplo, un diodo térmico) se conecta a la línea de detección 52. Una señal de detección analógica aplicada al sensor térmico seleccionado a través de la línea de detección 52 da como resultado una señal de respuesta analógica en la línea de detección 52 indicativa de la temperatura del sensor térmico.
- 20
- 25 En un ejemplo, donde la matriz de memoria 28 del circuito de expulsión de fluido 20 puede incluir elementos de memoria defectuosos 29 que almacenan valores de memoria incorrectos, el circuito de memoria 30 puede conectarse en paralelo con el circuito de expulsión de fluido 20 a almohadillas de E/S 40 con los valores de memoria 36 del componente de memoria 34 para servir como memoria de reemplazo para la matriz de memoria 28 y para almacenar valores de memoria correctos. En un ejemplo, el circuito de control 32 monitorea las señales operativas recibidas a través de las almohadillas de E/S 42. En un caso, al reconocer una secuencia de acceso a la memoria, como la descrita anteriormente, el circuito de control 32 verifica el estado del bit de lectura/escritura proporcionado al registro de configuración de la memoria 88 a través de la almohadilla DATA 44.
- 30
- 35 En un ejemplo, donde el acceso a la memoria es una operación de "escritura", el circuito de control 32 verifica el estado de los bits de selección de memoria en la parte del cuerpo del FPG recibido a través de la almohadilla DATA 44 para determinar qué elementos de memoria 29 se indican como programados (por ejemplo, tener el bit de selección correspondiente que está establecido (por ejemplo, tiene un valor de "1")). El circuito de control 32 luego actualiza los valores de memoria correspondientes 36 del componente de memoria 34 para reflejar cualquier cambio en los valores de memoria 36 debido a la operación de escritura.
- 40
- 45 En un ejemplo, donde el acceso a la memoria es una operación de "lectura", el circuito de control 32 verifica el estado de los bits de selección de memoria en la parte del cuerpo del FPG recibido a través de la almohadilla DATA 44 para determinar qué elementos de memoria 29 se indican como programados. El circuito de control 32 luego verifica los valores de memoria correspondientes 36 en el componente de memoria 34 y determina el tipo de señal de detección analógica presente en la almohadilla SENSE 50. En un ejemplo, en respuesta a la señal de detección analógica detectada, y en función de los valores de memoria que se leerán, el circuito de control 32 activa una señal de respuesta analógica en la línea de detección 52 y la almohadilla SENSE 50 indicativo de los valores de memoria 36.
- 50
- 55 Por ejemplo, en un caso en el que se proporciona una corriente de detección analógica en la línea de detección 52 a través de la almohadilla SENSE 50, como la impresora 60, y se lee un solo valor de memoria, el circuito de control proporciona una respuesta de tensión analógico en la línea de detección 52 que es indicativo del valor del valor de memoria de la señal que se está leyendo. Por ejemplo, si se lee un solo valor de memoria, la respuesta de tensión analógica proporcionada en la línea de detección 52 por el circuito de control 32 puede ser una tensión relativamente alto para un valor de memoria no programado y puede ser una tensión relativamente más bajo para un valor de memoria programado. En un ejemplo, el circuito de control 32 proporciona la respuesta de tensión analógico en la línea de sentido 52 que tiene un valor igual a una respuesta esperada en vista de las características conocidas de los elementos de memoria 29, el número de elementos de memoria 29 que se leen en paralelo y el sentido analógico señal.
- 60
- 65 Monitoreando las señales operativas en las almohadillas de E/S 40 para identificar la operación de acceso a la memoria (por ejemplo, operaciones de lectura/escritura) para mantener y actualizar los valores de la memoria 36 y para proporcionar las señales de respuesta analógica esperadas en la línea de detección 52 en respuesta a las operaciones de lectura de la memoria, el circuito de memoria 30 es indistinguible de la matriz de memoria 28 del circuito de expulsión de fluido 20 a un dispositivo que accede al componente de impresión 10, como la impresora 60.

La Figura 4 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra el circuito de memoria 30 conectado al componente de impresión 10, según un ejemplo. En el ejemplo de la Figura 4, el componente de impresión 10 incluye una serie de circuitos de expulsión de fluido 20, ilustrados como circuitos de expulsión de fluido 20<sub>0</sub>, 20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub> y 20<sub>3</sub>, cada uno de los cuales incluye una serie de activadores de fluido 24, ilustrados como conjuntos de activadores 24<sub>0</sub>, 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub> y 24<sub>3</sub>, y cada uno incluye una matriz de memoria 28, ilustrada como matrices de memoria 28<sub>0</sub>, 28<sub>1</sub>, 28<sub>2</sub> y 28<sub>3</sub>. En un ejemplo, cada circuito de expulsión de fluido 20 comprende una matriz de expulsión de fluido separada, proporcionando cada matriz una tinta de color diferente. Por ejemplo, la matriz de expulsión de fluido 20<sub>0</sub> puede ser una matriz cian, la matriz de expulsión de fluido 20<sub>1</sub> puede ser una matriz magenta, la matriz de expulsión de fluido 20<sub>2</sub> puede ser una matriz amarilla y la matriz de expulsión de fluido 20<sub>3</sub> puede ser una matriz negra. Por ejemplo, las matrices de expulsión de fluidos 20<sub>0</sub>, 20<sub>1</sub> y 20<sub>2</sub> están dispuestos como parte de un lápiz de impresión a color 90, y la matriz de expulsión de fluidos 20<sub>3</sub> está dispuesto como parte de un lápiz de impresión monocromático 92.

En un ejemplo, cada matriz de expulsión de fluido 20<sub>0</sub> a 20<sub>3</sub> recibe datos de una de las almohadillas de datos 44<sub>0</sub> a 44<sub>3</sub> correspondientes, y cada uno comparte la almohadilla CLK 42, almohadilla FIRE 46, almohadilla MODE 48 y almohadilla SENSE 50. En ejemplos, se puede acceder por separado a cada una de las matrices de memoria 28<sub>0</sub>, 28<sub>1</sub>, 28<sub>2</sub> y 28<sub>3</sub> durante una operación de acceso a la memoria. En otros ejemplos, se puede acceder simultáneamente a cualquier combinación de matrices de memoria 28<sub>0</sub>, 28<sub>1</sub>, 28<sub>2</sub> y 28<sub>3</sub> durante una operación de acceso a la memoria. Por ejemplo, se puede acceder simultáneamente a los elementos de memoria de cada una de las matrices de memoria 28<sub>0</sub>, 28<sub>1</sub>, 28<sub>2</sub> y 28<sub>3</sub> (por ejemplo, una operación de lectura) a través de la línea de detección 52, como por medio de la impresora 60.

El circuito de memoria 30 está conectado a la almohadilla CLK 42, almohadilla FIRE 46, almohadilla MODE 48 y almohadilla SENSE 50, y está conectado a cada uno de los data almohadillas 44<sub>0</sub> a 44<sub>3</sub> para conectarse en paralelo con cada una de las matrices de expulsión de fluido 20<sub>0</sub>, 20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub> y 20<sub>3</sub>. En ejemplos, el circuito de memoria 30 puede servir como memoria de reemplazo para cualquier combinación de matrices de memoria 28<sub>0</sub>, 28<sub>1</sub>, 28<sub>2</sub> y 28<sub>3</sub>. Por ejemplo, en un caso, el circuito de memoria 30 puede servir como memoria de reemplazo para la matriz de memoria 24<sub>1</sub>, mientras que en otro ejemplo, el circuito de memoria 30 puede servir como reemplazo para cada una de las matrices de memoria 28<sub>0</sub>, 28<sub>1</sub>, 28<sub>2</sub> y 28<sub>3</sub>.

En un ejemplo, el circuito de memoria 30 puede servir como memoria suplementaria para un circuito de expulsión de fluido 20. En tal caso, para las operaciones de acceso a la memoria, los elementos de memoria 29 del circuito de expulsión de fluido 20 y los valores de memoria 36 del circuito de memoria 30 pueden identificarse por separado usando bits de selección de columna en los datos de configuración de los paquetes de datos FPG que comunican datos de selección de memoria. Por ejemplo, el circuito de expulsión de fluido 20<sub>3</sub> de la pluma de impresión monocromática 92 puede incluir una matriz de memoria 28<sub>3</sub> que tiene varias columnas de elementos de memoria 29, como tres columnas, por ejemplo. En tal caso, las columnas de elementos de memoria del circuito de expulsión de fluido 20<sub>3</sub> pueden identificarse mediante bits de selección de columna de datos de configuración del paquete de datos FPG como columnas 1-3, y columnas adicionales de valores de memoria 36 del componente de memoria 34 que actúan como complemento. la memoria se puede identificar como columnas adicionales que comienzan con la columna 4.

En un ejemplo, similar al descrito anteriormente con respecto a la Figura 3, el circuito de memoria 30 monitorea las señales operativas en las almohadillas numéricas de E/S 40 para detectar una secuencia de acceso a la memoria para cualquiera de las matrices de memoria 28<sub>0</sub>, 28<sub>1</sub>, 28<sub>2</sub> y 28<sub>3</sub> para el cual el circuito de memoria 30 sirve como memoria de reemplazo.

En un ejemplo, cuando el circuito de memoria 30 sirve como memoria de reemplazo para menos de todos las matrices de expulsión de fluido 20<sub>0</sub>, 20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub> y 20<sub>3</sub> del componente de impresión 10, los elementos de memoria 29 de las matrices de expulsión de fluido 20 para los cuales el circuito de memoria 30 no sirve como memoria de reemplazo, no pueden leer en paralelo con los elementos de memoria de las matrices de expulsión de fluido 20 para los cuales el circuito de memoria sirve como memoria de reemplazo.

La Figura 5 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra en general el circuito de memoria 30 conectado al componente de impresión 10, según un ejemplo, donde también se muestran partes del componente de impresión 10. Como se describirá con mayor detalle a continuación, según el ejemplo de la Figura 5, el circuito de memoria 30 está conectado en paralelo con el dispositivo de expulsión de fluido 20 a la almohadilla SENSE 50 durante las operaciones de acceso a la memoria. Por ejemplo, según la ilustración de la Figura 5, el circuito de memoria 30 puede servir como memoria de reemplazo para la matriz 28 de elementos de memoria 29 del circuito de expulsión de fluido 20 (donde uno o más elementos de memoria 29 pueden estar defectuosos).

En un ejemplo, la lógica de activación 84 del circuito de expulsión de fluido 20 incluye un interruptor de habilitación de lectura 100, un interruptor de activación de columna 102 controlado a través de una compuerta AND 103 y un interruptor de selección de elemento de memoria 104 controlado a través de una compuerta AND 106. De acuerdo con un ejemplo, como se describió anteriormente, durante una operación de lectura, el circuito de expulsión de fluido 20 recibe un grupo de pulsos de disparo que incluye datos de configuración (por ejemplo, en una porción de cabeza y/o cola) y datos de selección de memoria (por ejemplo, en una porción de cuerpo). En un ejemplo, los datos de

configuración incluyen un bit de selección de columna y datos de dirección. El bit de selección de columna indica una columna particular de elementos de memoria 29 a la que se accede cuando la matriz de memoria 28 incluye más de una columna de elementos de memoria, como las columnas 28<sub>1</sub> y 28<sub>2</sub> en la Figura 3.

5 Los datos de dirección son decodificados por el decodificador de dirección 82 y proporcionados al circuito de activación 84. En un ejemplo, los datos de selección incluyen varios bits de selección de memoria, donde cada bit de datos de selección corresponde a una primitiva diferente (P<sub>0</sub> a P<sub>M</sub>) de la columna de elementos de memoria 29, donde un bit de selección que se establece (por ejemplo, tiene un valor de "1") permite acceder a los elementos de memoria 29 de la columna 28 para su lectura (o escritura).

10 Además, como parte del protocolo de operación de lectura, el registro de configuración de memoria 88 se carga con un bit de habilitación de columna y un bit de habilitación de lectura. El bit de habilitación de lectura del registro de configuración de memoria 88 activa el interruptor de habilitación de lectura 100. Cuando se genera FIRE, el bit de habilitación de columna del registro de configuración 88 junto con el bit de selección de columna de los datos de configuración del grupo de pulsos de disparo hacen que la compuerta AND 103 encienda el interruptor de activación de columna 102 para la columna seleccionada, y los datos de selección y la dirección (a través del decodificador de dirección 86) del grupo de impulsos de disparo y la señal de DISPARO juntas hacen que la compuerta AND 106 encienda el interruptor de selección del elemento de memoria 104, conectando así el elemento de memoria 29 a la línea de detección 52. Se observa que, en algunos ejemplos, un bit de selección de columna puede no estar incluido como parte de los datos de configuración del grupo de pulsos de disparo cuando el circuito de expulsión de fluido 20 incluye una sola columna de elementos de memoria.

15 Una vez conectado a la línea de detección 52, el elemento de memoria 29 proporciona una señal de salida analógica en respuesta a una señal de detección analógica en la línea de detección 52, donde el valor de la señal de salida analógica depende del estado del programa del elemento de memoria (donde dicho estado del programa puede ser defectuoso). En un ejemplo, como se describió anteriormente, el elemento de memoria 29 puede tener una resistencia eléctrica relativamente más alta cuando tiene un estado no programado (por ejemplo, un valor de "0") que cuando tiene un estado programado (por ejemplo, un valor de "1"). En consecuencia, cuando la señal de detección analógica es una corriente analógica fija (el llamado "modo de corriente forzada"), una tensión de salida analógico proporcionado por el elemento de memoria 29 tendrá un nivel de tensión relativamente más alto cuando el elemento de memoria 29 tenga un estado no programado, y un nivel de tensión relativamente más bajo cuando el elemento de memoria 29 tiene un estado programado. Del mismo modo, cuando la señal de detección analógica es una tensión fija (el llamado "modo de tensión forzado"), una corriente de salida analógica proporcionada por el elemento de memoria 29 tendrá un nivel de corriente relativamente más bajo cuando el elemento de memoria 29 tenga un estado no programado y un nivel de corriente relativamente más alto cuando el elemento de memoria 29 tiene un estado programado.

20 Se observa que durante una operación de escritura, el interruptor de habilitación de lectura 100 se mantiene en una posición abierta para desconectar el elemento de memoria 29 de la línea de detección 52, mientras que el interruptor de habilitación de columna 102 y el interruptor de selección de elemento de memoria 104 están cerrados. El bit de habilitación de escritura del registro de configuración de memoria conecta el regulador de tensión 90 al elemento de memoria 29 para aplicarle una tensión de programa.

25 El circuito de control 32 del circuito de memoria 30, según un ejemplo, incluye la lógica de control 120, una primera fuente de corriente controlada por tensión 122 que funciona como suministro de corriente a un nodo 128, y una segunda fuente de corriente controlada por tensión que funciona como sumidero de corriente del nodo 128, con el nodo 128 conectado a la línea de detección 52 en la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> a través de una línea de control 129. En el ejemplo de la Figura 4, durante una operación de acceso a la memoria, el circuito de memoria 20 está conectado a la línea de detección 152 en paralelo con el circuito de expulsión de fluido 20 en la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub>.

30 En un ejemplo, el circuito de memoria 30 está conectado en paralelo con el circuito de expulsión de fluido 20 a las almohadillas de E/S 40 a través de un sustrato de cableado superpuesto 160, que se describe con mayor detalle a continuación (por ejemplo, consulte la Figura 6A). En un ejemplo, el sustrato de cableado 160 incluye un par de almohadillas de E/S para cada ruta de señal, con la ruta de señal enrutada a través del sustrato de cableado superpuesto 160 para imprimir el componente 10 desde la primera almohadilla de E/S del par hasta la segunda almohadilla de E/S del par. Por ejemplo, el sustrato de cableado 160 incluye un par de almohadillas CLK 42 y 42<sub>1</sub>, un par de almohadillas DATA 44 y 44<sub>1</sub>, un par de almohadillas FIRE 46 y 46<sub>1</sub>, un par de almohadillas MODE 48 y 48<sub>1</sub> y un par de las almohadillas SENSE 50 y 50<sub>1</sub>. En un ejemplo, en cada caso, la primera almohadilla del par de almohadillas se conecta a la línea de señal entrante, y la segunda almohadilla del par de almohadillas conecta la línea de señal saliente al componente de impresión 10.

35 En un ejemplo, el sustrato de cableado superpuesto 160 incluye además una resistencia de detección 150 conectada en serie con la línea de detección 52, donde la lógica de control 120 monitorea una tensión en los terminales del lado alto y bajo 152 y 154 de la resistencia de detección 150. En otros ejemplos, la resistencia de detección 150 puede disponerse como parte del circuito de control 32 (por ejemplo, véase la Figura 10).

Aunque se ilustra que está conectado a las rutas de señal y al componente de impresión 10 a través del sustrato de cableado 160, se puede emplear cualquier número de otras implementaciones para proporcionar tal conexión. Por ejemplo, en un ejemplo, la funcionalidad del sustrato de cableado 160 puede integrarse dentro del circuito de memoria 30.

5 El componente de memoria 34 incluye varios valores de memoria 36. En un ejemplo, cada valor de memoria 36 corresponde a uno diferente de los elementos de memoria 29 del circuito de expulsión de fluido 20. Sin embargo, mientras que uno o más elementos de memoria 29 del circuito de expulsión de fluido 20 pueden estar defectuosos y almacenar valores incorrectos, cada uno de los valores de memoria 36 del componente de memoria 34 representa un valor de memoria correcto. Cabe señalar que, en los ejemplos, el componente de memoria 34 puede incluir valores de memoria 36 además de los valores de memoria 36 correspondientes a los elementos de memoria 29.

15 En un ejemplo, el circuito de control 32 monitorea las señales operativas que se comunican al circuito de expulsión de fluido 20 en las almohadillas de E/S 40, como desde la impresora 60. En un ejemplo, al detectar señales operativas que representan una secuencia de acceso a la memoria indicativa de una operación de lectura del elemento de memoria 29, la lógica de control 120 monitorea la tensión en el terminal del lado alto 152 (o el terminal del lado bajo 154) de la resistencia de detección 150 para determinar si la operación de lectura se está realizando en un modo de corriente forzada o un modo de tensión forzado. Si se emplea un modo de corriente forzada, el nivel de tensión en el terminal 152 del lado alto aumentará (por ejemplo, un aumento lineal) durante un período de tiempo después de que la almohadilla FIRE 46 se eleve a medida que se carga la línea de detección 52. Si se emplea un modo de tensión forzado, la tensión en el terminal 152 del lado alto permanecerá relativamente constante en el nivel de tensión fijo de la señal de detección de entrada.

25 En un ejemplo, al detectar una operación de lectura, la lógica de control 120 lee el valor de memoria 36 correspondiente al elemento de memoria 29 identificado como accedido por la operación de lectura. En función del valor de memoria 36, la lógica de control 120 puede determinar un nivel de tensión de respuesta de salida esperado que debería estar presente en la almohadilla SENSE 50 durante una operación de lectura en modo de corriente forzada, y un nivel de corriente de respuesta de salida esperado que debería estar presente en la almohadilla SENSE 50 durante la operación de lectura en modo de tensión forzado a través de un circuito de retroalimentación formado con la resistencia de detección 150.

35 Dado que el circuito de memoria 30 está conectado en paralelo con el circuito de expulsión de fluido 20 a la línea de detección 52, durante una operación de lectura, en respuesta a la señal de detección analógica que se fuerza en la línea de detección 52, una señal de respuesta de salida analógica (por ejemplo, una tensión o una corriente) del elemento de memoria 29 está presente en la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub>. En un ejemplo, la lógica de control 120 ajusta las fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124 para proporcionar corriente a la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> o para extraer corriente del segunda almohadilla 50<sub>1</sub> de modo que la combinación de la respuesta de salida del elemento de memoria 29 de expulsión de fluido el circuito 20 y la respuesta de salida del circuito de control 32 en la segunda almohadilla SENSE 50 produce el nivel de respuesta de salida analógica esperado (tensión o corriente) en la almohadilla SENSE 50.

45 En un ejemplo, cuando está en el modo de corriente forzada, la lógica de control 120 monitorea la tensión en el terminal del lado alto 152 de la resistencia de detección 150 y ajusta las fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124 para ajustar una cantidad de corriente proporcionada a la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> (ya sea proporcionando corriente a la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> o extrayendo corriente de la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub>) de modo que la respuesta combinada del circuito de memoria 30 y el circuito de expulsión de fluido 20 proporcione el nivel de tensión de respuesta de salida esperado en la almohadilla SENSE 50.

50 De manera similar, en un ejemplo, cuando está en modo de tensión forzado, la lógica de control monitorea la tensión a través de la resistencia del sensor 150 a través de los terminales 152 y 154 del lado alto y del lado bajo para determinar el nivel de corriente de respuesta de salida en la almohadilla SENSE 50. El circuito de control 120 luego ajusta las fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124 para ajustar la cantidad de corriente proporcionada a la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> (ya sea proporcionando corriente a la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> o extrayendo corriente de la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub>) para que la respuesta combinada del circuito de memoria 30 y el circuito de expulsión de fluido 20 proporcione el nivel de corriente de respuesta de salida esperado en la almohadilla SENSE 50.

60 Al controlar las fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124 para proporcionar un valor de respuesta de salida analógica esperado en la almohadilla SENSE 50 basado en los valores de memoria correctos para el circuito de expulsión de fluido 20 almacenados como valores de memoria 36 por el componente de memoria 34, el circuito de memoria 30 puede reemplazar una matriz de memoria defectuosa 28 en el circuito de expulsión de fluido 20 para que el componente de impresión 10 pueda permanecer operativo, reduciendo así la cantidad de componentes de impresión defectuosos durante la fabricación. Además, al conectar el circuito de memoria 30 en paralelo con el circuito de expulsión de fluido a las almohadillas de E/S 40, los sensores 70 del circuito de expulsión de fluido 20 permanecen accesibles en todo momento para el monitoreo a través de la almohadilla SENSE 50, como por ejemplo, mediante la impresora 60.

La Figura 6A es una vista en sección transversal que ilustra partes de un sustrato de cableado superpuesto 160 para conectar el circuito de memoria 20 a las almohadillas de E/S 40. En particular, la Figura 6A representa una vista en sección transversal que se extiende a través de la almohadilla SENSE 50 de la Figura 5, donde el circuito de memoria 30 está acoplado en paralelo con el circuito de expulsión de fluido 20 a la almohadilla de detección 50. En un ejemplo, el sustrato de cableado superpuesto 160 incluye un sustrato flexible 162 que tiene una primera superficie 163 y una segunda superficie opuesta 164. El circuito de memoria 30 y la almohadilla SENSE 50 están dispuestos en la primera superficie 163, con una traza conductora que representa la línea de detección 52 que conecta la almohadilla SENSE 50 al circuito de memoria 30. En un ejemplo, como se ilustra, la resistencia de detección 150 está dispuesta en serie con la línea de detección 52 entre la almohadilla SENSE 50 y el circuito de memoria 30. En un ejemplo, una vía conductora 166 se extiende desde la línea de detección 52 en la primera superficie 163 a través del sustrato flexible 163 hasta la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> en la segunda superficie 164.

El componente de impresión 10 incluye un sustrato 168 sobre el que está montado el circuito de expulsión de fluido 20, e incluye una almohadilla SENSE 50<sub>2</sub> acoplada al circuito de expulsión de fluido 20 mediante una línea de detección 52<sub>1</sub>. Cuando el sustrato de cableado flexible 160 se acopla al componente de impresión 10, como lo indica la flecha direccional 169, la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> se alinea con la almohadilla SENSE 50<sub>2</sub> para conectar la línea de detección 52 a la almohadilla SENSE 50<sub>2</sub> entre la resistencia de detección 150 y el circuito de memoria 30.

La Figura 6B es un diagrama de bloques que ilustra en general una vista en sección transversal del sustrato de cableado superpuesto 160 que muestra las conexiones de las almohadillas de E/S 40 distintos de la almohadilla SENSE 50, por ejemplo, como la almohadilla MODE 48, por ejemplo. Como se ilustra, la almohadilla MODE 48 está dispuesta sobre la superficie superior 163 del sustrato 162. Una vía 167 se extiende a través del sustrato 162 para conectar la primera almohadilla MODE 48 a la segunda almohadilla MODE 48<sub>1</sub> en la segunda superficie 164. Cuando el sustrato de cableado flexible 160 se acopla al componente de impresión 10, la almohadilla MODE 48<sub>1</sub> se alinea con la almohadilla MODE 48<sub>2</sub> para conectar la almohadilla MODE 48 al circuito de expulsión de fluido 20.

La Figura 7 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra en general el circuito de memoria 10, según un ejemplo. También se ilustran en general partes del componente de impresión 10. El ejemplo de la Figura 7 es similar al de la Figura 5, donde el circuito de memoria 30 está conectado en paralelo con el dispositivo de expulsión de fluido 20 a la almohadilla SENSE 50 durante las operaciones de acceso a la memoria. Sin embargo, en el ejemplo de la Figura 7, el circuito de control 32 del circuito de memoria 30 incluye un amplificador operacional 170 y una fuente de tensión controlable 172 en lugar de fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124.

Una primera entrada del amplificador operacional 170 está conectada a un potencial de referencia (por ejemplo, tierra) a través de la fuente de tensión controlable 172. Una segunda entrada y una salida del amplificador operacional 170 están conectadas al nodo 128, con el nodo 128 conectado a la almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> a través de la línea 129.

En un ejemplo, durante una operación de lectura de memoria, cuando está en modo de corriente forzada, la lógica de control 120 monitorea la tensión en el terminal 152 del lado alto de la resistencia de detección 150 y ajusta la tensión de salida del amplificador operacional 170 ajustando el nivel de tensión de la tensión controlable 172 (donde la tensión de salida sigue aproximadamente al de la fuente de tensión controlable 172), para ajustar una cantidad de corriente proporcionada al segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> (ya sea proporcionando corriente al segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> o extrayendo corriente del segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub>) para que la respuesta combinada del circuito de memoria 30 y el circuito de expulsión de fluido 20 proporcione el nivel de tensión de respuesta de salida esperado en la almohadilla SENSE 50.

De manera similar, en un ejemplo, cuando está en modo de tensión forzado, la lógica de control monitorea la tensión a través de la resistencia del sensor 150 a través de los terminales 152 y 154 del lado alto y del lado bajo para determinar el nivel de corriente de respuesta de salida en la almohadilla SENSE 50. El circuito de control 120 luego ajusta la tensión de salida del amplificador operacional 170 ajustando el nivel de tensión de la fuente de tensión controlable 172 (donde la tensión de salida sigue aproximadamente al de la fuente de tensión controlable 172), para ajustar la cantidad de corriente proporcionada al segundo SENSE almohadilla 50<sub>1</sub> (ya sea proporcionando corriente al segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> o extrayendo corriente del segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub>) para que la respuesta combinada del circuito de memoria 30 y el circuito de expulsión de fluido 20 proporcione el nivel de corriente de respuesta de salida esperado en la almohadilla SENSE 50.

La Figura 8 es un diagrama de bloques y esquemático del circuito de memoria 30 para el componente de impresión 10, según un ejemplo. El ejemplo de la Figura 8 es similar al de la Figura 5, donde el circuito de memoria 30 está conectado en paralelo con el dispositivo de expulsión de fluido 20 a la almohadilla SENSE 50 durante las operaciones de acceso a la memoria. Sin embargo, en el ejemplo de la Figura 8, el circuito de control 32 del circuito de memoria 30 incluye varias resistencias 180-183 que pueden conectarse para formar un divisor de tensión ajustable entre la fuente de tensión VCC y una tensión de referencia (por ejemplo, tierra) en lugar de fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124.

Por ejemplo, una fuente de resistencia 180 está conectada entre la fuente de tensión VCC y el nodo 128. Las resistencias de sumidero 181-183 están conectadas en paralelo entre sí entre el nodo 128 y una tensión de referencia (por ejemplo, tierra) a través de los respectivos interruptores 184-186. Se observa que el circuito de control 32 puede emplear varias resistencias diferentes de las ilustradas en la Figura 8.

En un ejemplo, durante una operación de lectura de memoria, cuando está en modo de corriente forzada, la lógica de control 120 monitorea la tensión en el terminal del lado alto 152 de la resistencia de detección 150 y ajusta el número de resistencias de sumidero 181-183 que están conectadas entre el nodo 128 y tierra a través del control de los interruptores 184-186 para ajustar una cantidad de corriente proporcionada a la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> para que la respuesta combinada del circuito de memoria 30 y el circuito de expulsión de fluido 20 proporcione el nivel de tensión de respuesta de salida esperado en la almohadilla SENSE 50.

De manera similar, en un ejemplo, cuando está en modo de tensión forzado, la lógica de control monitorea la tensión a través de la resistencia del sensor 150 a través de los terminales 152 y 154 del lado alto y del lado bajo para determinar el nivel de corriente de respuesta de salida en la almohadilla SENSE 50. El circuito de control 120 luego ajusta el número de resistencias de sumidero 181-183 que están conectadas entre el nodo 128 y tierra a través del control de los interruptores 184-186 para ajustar la cantidad de corriente proporcionada a la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> (ya sea proporcionando corriente a la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> o extrayendo corriente de la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub>) para que la respuesta combinada del circuito de memoria 30 y el circuito de expulsión de fluido 20 proporcione el nivel de corriente de respuesta de salida esperado en la almohadilla SENSE 50.

La Figura 9 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra en general el circuito de memoria 30, según un ejemplo. El circuito de memoria 30 incluye una pluralidad de almohadillas de E/S 40, incluido una almohadilla Analog 50, para conectarse a una pluralidad de rutas de señal 41 que comunican señales operativas al componente de impresión 10. En un ejemplo, un selector controlable 190 está conectado en línea con una de las rutas de señal 41 a través de las almohadillas de E/S 40, con el selector controlable 190 controlable para abrir la línea de señal correspondiente al componente de impresión 10 (para interrumpir o romper la conexión al componente de impresión 10). En un ejemplo, en respuesta a una secuencia de señales operativas recibidas por las almohadillas de E/S 40 que representan una lectura de memoria, el circuito de control 32 abre el selector controlable 190 para interrumpir la ruta de la señal al componente de impresión 10 para bloquear una lectura de memoria del componente de impresión 10, y proporciona una señal analógica a la almohadilla Analog 50 para proporcionar un valor eléctrico analógico en la almohadilla Analog 50 que representa valores de memoria almacenados 36 seleccionados por la lectura de memoria. Al interrumpir la ruta de la señal durante una lectura de la memoria, el componente de impresión 10 no puede proporcionar una señal analógica a la almohadilla Analog 50 durante las operaciones de lectura de la memoria. En ejemplos, el componente de impresión 10 está habilitado para proporcionar un panel de señales analógicas 50 durante funciones de lectura que no son de memoria que acceden al panel analógico 50, como la lectura de un componente analógico. En ejemplos, dicho componente analógico puede ser un circuito de detección (por ejemplo, un sensor térmico).

La Figura 10 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra el circuito de memoria 30, según un ejemplo de la presente divulgación, donde el selector controlable 190 es un interruptor controlable 190. En el ejemplo de la Figura 10, las almohadillas de E/S 40 incluyen una primera almohadilla Analog 50 y una segunda almohadilla Analog 50<sub>1</sub> conectados a una línea de señal analógica 52, donde el interruptor controlable 90 está conectado entre las almohadillas analógicas 50 y 50<sub>1</sub> para ser conectado en línea con la línea de señal analógica 52. En un ejemplo, como se ilustra, el circuito de control 32 incluye además un segundo interruptor controlable 192 conectado a la primera almohadilla analógica 50. El ejemplo de la Figura 10 es similar al de la Figura 5, excepto que los interruptores selectores controlables 190 y 192 permiten que el circuito de control 32 acople y desacople selectivamente el circuito de memoria 30 y el circuito de expulsión de fluido 20 de la línea de selección 52 de modo que, en un ejemplo, el circuito de memoria 30 no está acoplado en paralelo con el circuito de expulsión de fluido 20 durante una operación de acceso a la memoria. Además, según un ejemplo, la resistencia de detección 150 junto con los terminales de lado alto y lado bajo 152 y 154 están dispuestos dentro del circuito de memoria 32.

En un ejemplo, cuando la lógica de control 120 identifica una operación de acceso sin memoria, la lógica de control abre el interruptor selector controlable 190 para desconectar las fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124 de la línea de detección 52, y cierra el interruptor selector 192 para conectar el circuito de expulsión de fluido 20 a línea de detección 52, para permitir el monitoreo de los sensores 70 (ver Figura 3), como por la impresora 60, sin potencial de interferencia en las señales de salida de los sensores 70 por el circuito de control 32.

En un ejemplo, cuando la lógica de control 120 identifica una operación de acceso a la memoria, la lógica de control puede cerrar el interruptor selector 192 para conectar el nodo 128 y las fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124 a la línea de detección 52, y abrir el interruptor selector 190 para desconectar el circuito de expulsión de fluido 20 desde la línea de detección 52, de modo que el circuito de expulsión de fluido 20 ya no esté conectado en paralelo con el circuito de control 32 a la segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub>, de modo que el circuito de expulsión de fluido 20 no pueda responder a una operación de lectura de memoria. El circuito de control 32 puede entonces ajustar las fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124 para proporcionar la respuesta de tensión

analógico esperado en la almohadilla SENSE 50, como se describe anteriormente con respecto a la Figura 5, pero sin la contribución de una señal de respuesta de salida analógica del circuito de expulsión de fluido 20. Al desconectar el circuito de expulsión de fluido 20 de la línea de detección 52 durante las operaciones de acceso a la memoria, se puede eliminar la contaminación potencial de los elementos de memoria defectuosos 29 en la señal de respuesta de salida analógica en la almohadilla SENSE 50.

En otros ejemplos, el interruptor selector controlable 190 se puede conectar de manera similar para estar en línea con una ruta de señal de disparo a través de la almohadilla FIRE, de modo que se bloquee una señal de disparo del circuito de expulsión de fluido 20 durante una operación de lectura de memoria para que el circuito de expulsión de fluido 20 no puede responder a dicha operación de lectura de memoria. En otro ejemplo, el selector controlable 190 puede ser un multiplexor acoplado en línea con la línea de detección 52 (o ruta analógica 52), donde el circuito de control 32 opera, el multiplexor opera para desconectar la línea de detección 52 del circuito de expulsión de fluido 20 durante una lectura de memoria, y funciona de otro modo para conectar la línea de detección 52 al circuito de expulsión de fluido 20, como durante las operaciones de lectura sin memoria que acceden a la almohadilla de detección analógica 50 y a la línea de detección 52.

Se observa que las configuraciones del circuito de control 32 descritas en las Figuras 6 y 7, y cualquier número de otras configuraciones de control adecuadas, pueden emplearse en el componente de impresión de ejemplo 10 de la Figura 10.

La Figura 11 es una vista en sección transversal que ilustra partes del sustrato de cableado superpuesto 160 para conectar el circuito de memoria 30 a las almohadillas de E/S 40 como se ilustra en la Figura 10, según un ejemplo. En particular, la Figura 11 representa una vista en sección transversal que se extiende a través de la almohadilla SENSE 50. En un ejemplo, el circuito de memoria 30 y la almohadilla SENSE 50 están dispuestos en la primera superficie 163 del sustrato flexible 162, con una traza conductora que representa la línea de detección 52 que conecta la almohadilla SENSE 50 al circuito de memoria 30. Según un ejemplo, la resistencia de detección 150 y los interruptores selectores 190 y 192 están dispuestos internamente en el circuito de memoria 30. Una vía conductora 167 se extiende a través del sustrato flexible 162, con el circuito de memoria 30 conectado eléctricamente a una almohadilla SENSE 50<sub>2</sub> en la segunda superficie 164 del sustrato flexible 162 con pistas conductoras 52<sub>2</sub> y 52<sub>3</sub> (que representan partes de la línea de detección 52) por medio de vía 167. Cuando el sustrato de cableado flexible 160 se acopla al componente de impresión 10, como lo indica la flecha 169, la almohadilla de detección 50<sub>2</sub> se alinea con la almohadilla de detección 50<sub>1</sub> de modo que la almohadilla SENSE 50 se acopla al circuito de expulsión de fluido 20 a través del interruptor selector 192 en el circuito de memoria 30.

La Figura 12 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra en general el circuito de memoria 30, según un ejemplo. El circuito de memoria 30 incluye una pluralidad de almohadillas de E/S 40, incluidos las primera y segunda almohadillas analógicas 1 y 2, indicados en 50 y 50<sub>1</sub>, para conectar una pluralidad de rutas de señal 41 al componente de impresión 10, incluida una ruta de señal analógica 52 conectada a almohadillas analógicas 50 y 50<sub>1</sub>. En la invención, la primera almohadilla Analog 50 está eléctricamente aislada de la segunda almohadilla analógica 50<sub>1</sub> para interrumpir la ruta de la señal analógica al componente de impresión 10. En respuesta a una secuencia de señales operativas en las almohadillas de E/S 40 que representan una lectura de memoria, el circuito de control 32 proporciona una señal analógica a la primera almohadilla Analog 50 para proporcionar un valor eléctrico analógico en la primera almohadilla Analog 50 que representa valores de memoria almacenados 36 seleccionados por la lectura de memoria.

Al interrumpir la ruta de señal analógica 52 durante una lectura de memoria, el componente de impresión 10 se desconecta de la ruta de señal analógica 52 durante las operaciones de lectura de memoria. Como se describirá con mayor detalle a continuación, además de proporcionar valores de memoria 36 correspondientes a elementos de memoria del componente de impresión 10, los valores de memoria 36 pueden representar valores para otras funciones que acceden al componente de impresión 10 a través de la ruta de señal analógica 52, tales comandos de lectura del sensor (por ejemplo, para leer sensores térmicos).

La Figura 13 es un diagrama de bloques y esquemático del circuito de memoria 30, según un ejemplo, y que ilustra en general partes del componente de impresión 10. El ejemplo de la Figura 13 es similar al de la Figura 10, pero en lugar de incluir un interruptor selector (por ejemplo, el interruptor selector 192) para controlar selectivamente la conexión del circuito de expulsión de fluidos 30 a la línea de detección 52, el circuito de expulsión de fluidos 30 está físicamente desacoplado de la línea de detección 52. En un ejemplo, con referencia a la Figura 14 a continuación, el sustrato de cableado superpuesto 160 está dispuesto para conectar el circuito de memoria 30 a la línea de selección 52 y para conectar el circuito de memoria 30 a las almohadillas de E/S 42-48 en paralelo con el circuito de expulsión de fluido 20, mientras se desconecta circuito de expulsión de fluido 20 desde la almohadilla SENSE 50.

En un ejemplo, al identificar una operación de acceso a la memoria del circuito de expulsión de fluido 20 en las almohadillas de E/S 40, la lógica de control funciona como se describe en las Figuras 4 y 8 anteriores para actualizar los valores de la memoria 36 en vista de las operaciones de escritura y para proporcionar la salida analógica esperada. respuestas en la almohadilla SENSE 50 en vista de los comandos de lectura.

Sin embargo, como se describió anteriormente, la almohadilla SENSE 50, a través de la línea de detección 52, también se emplea para leer sensores 70 (consulte la Figura 3), como sensores térmicos y sensores de grietas, por ejemplo. Dichos sensores se leen de manera similar a los elementos de memoria 29 del circuito de expulsión de fluido 20, donde se aplica una señal de detección analógica a un sensor y una señal de respuesta analógica es indicativa de una temperatura detectada en el caso de un sensor de temperatura, e indicativo de la presencia o ausencia de una grieta en el caso de un sensor de grietas. En un ejemplo, en el caso de un sensor de temperatura, una señal de salida analógica representativa de una temperatura detectada dentro de un rango de temperatura operativa designado es indicativa del funcionamiento adecuado del circuito de expulsión de fluido 20, mientras que una temperatura detectada fuera del rango de temperatura operativa designado puede indicar un funcionamiento inadecuado del circuito de expulsión de fluido 20 (por ejemplo, sobrecalentamiento). De manera similar, en el caso de un sensor de grietas, una señal analógica representativa de una resistencia detectada por debajo de un valor de umbral designado puede indicar la ausencia de una grieta en el circuito de expulsión de fluido 20, mientras que una resistencia detectada por encima del valor de umbral designado puede indicar la presencia de una grieta en el circuito de expulsión de fluido 20.

En vista de lo anterior, en un ejemplo, además del componente de memoria 34 que incluye los valores de memoria 36 correspondientes a los elementos de memoria 29 del circuito de expulsión de fluido 20, el componente de memoria 34 incluye un valor de memoria 36 correspondiente a cada uno de los sensores 70 del circuito de expulsión de fluido 20. En un ejemplo, el valor de memoria 36 representa un valor de una señal de salida analógica que será proporcionada por el circuito de control 32 en la almohadilla SENSE 50 en respuesta a una operación de lectura del sensor 70 correspondiente al valor de memoria 36 que se reconoce en las almohadillas de E/S 40 por el circuito de memoria 30. En un ejemplo, la lógica de control 120 controla las fuentes de corriente controladas por tensión 122 y 124 para proporcionar una señal de salida analógica en la almohadilla SENSE 50 como lo indica el valor de memoria correspondiente 36.

En vista de lo anterior, como se describió anteriormente, con la almohadilla SENSE 50 físicamente desacoplada del circuito de expulsión de fluido 20, el circuito de memoria 30 emula las respuestas de señal de salida analógica para los elementos de memoria 29 y los sensores 70 del circuito de expulsión de fluido 20 en función de los valores de memoria 36 almacenados por el componente de memoria 34. De acuerdo con un ejemplo, el circuito de memoria 30 de la Figura 13 se puede montar en el componente de impresión 10 a través del sustrato de cableado flexible 160 para reemplazar los elementos de memoria defectuosos 26 y los sensores defectuosos 70 para mantener el funcionamiento del componente de impresión 10.

En un ejemplo, el circuito de memoria 30 de la Figura 13 puede montarse temporalmente para imprimir el componente 10 a través del sustrato de cableado flexible 160 y servir como un circuito de diagnóstico para probar una respuesta a un circuito externo, como la impresora 60, a condiciones simuladas en el circuito de expulsión de fluido 20. Por ejemplo, los valores de memoria 36 correspondientes a sensores 70 que comprenden sensores de temperatura pueden tener valores correspondientes a valores de temperatura fuera de un rango de valores de temperatura de funcionamiento deseado para probar la respuesta de la impresora 60 a tales condiciones. En otros ejemplos, los valores de memoria correspondientes a los sensores 70 que comprenden sensores de grietas pueden tener valores correspondientes a un valor de resistencia por encima de un valor umbral indicativo de la presencia de una grieta para probar la respuesta de la impresora 60 a tales condiciones. El circuito de memoria 30 puede simular cualquier número de otras condiciones, lo que permite probar una respuesta de la impresora 60 a las condiciones operativas simuladas sin acceso al circuito de expulsión de fluido 20 a través de la línea de detección 52. En un ejemplo, después de que se haya completado el diagnóstico, el circuito de memoria 30 y el circuito de cableado flexible 160 se pueden quitar del componente de impresión 10.

La Figura 14 es una vista en sección transversal que ilustra partes del sustrato de cableado superpuesto 160 para conectar el circuito de memoria 30 a las almohadillas de E/S 40 como se ilustra en la Figura 13, según un ejemplo. En particular, la Figura 14 representa una vista en sección transversal que se extiende a través de la almohadilla SENSE 50. En un ejemplo, el circuito de memoria 30 y la almohadilla SENSE 50 están dispuestos en la primera superficie 163 del sustrato flexible 162, con una traza conductora que representa la línea de detección 52 que conecta la almohadilla SENSE 50 al circuito de memoria 30. Una segunda almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> está dispuesta en la segunda superficie 164 del sustrato 162 y está aislada eléctricamente de la almohadilla SENSE 50, la línea de detección 52 y el circuito de memoria 30. Una almohadilla SENSE 50<sub>2</sub> está dispuesta sobre el sustrato del componente de impresión 168 y está conectada mediante una pista conductora 52<sub>1</sub> al circuito de expulsión de fluido 20. Cuando el sustrato de cableado flexible 160 se monta en el componente de impresión 10 (como indica la flecha de dirección 169), la almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> se alinea con la almohadilla SENSE 50<sub>2</sub> y entra en contacto con ella. Dado que la almohadilla SENSE 50<sub>1</sub> está eléctricamente aislada de la almohadilla SENSE 50, no se establece ningún contacto eléctrico entre la almohadilla SENSE 50 y la almohadilla subyacente 50<sub>1</sub>, de modo que se rompe la conexión entre el circuito de expulsión de fluido 20 y la almohadilla SENSE 50.

La Figura 15 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 conjunto de expulsión de fluido, tal como el conjunto de cabezal de impresión 204, y un conjunto de suministro de fluido, tal como el conjunto de suministro de tinta 216. En el ejemplo ilustrado, el sistema de expulsión de fluido 200 también incluye un conjunto de estación de servicio 208, un conjunto de carro

222, un conjunto de transporte de medios de impresión 226 y un controlador electrónico 230. Si bien la siguiente descripción proporciona ejemplos de sistemas y conjuntos para la manipulación de fluidos con respecto a la tinta, los sistemas y conjuntos divulgados también son aplicables a la manipulación de fluidos distintos de la tinta.

5 El conjunto 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, donde el cabezal de impresión 212 puede implementarse, en un ejemplo, como circuito de expulsión de fluido 20, con activadores de fluido (FA) 26 implementados como boquillas 214, como se ha descrito previamente en la presente descripción en la Figura 3, por ejemplo. En un ejemplo, las gotas se dirigen hacia un medio, tal como el medio de impresión 232, para imprimir sobre el medio de impresión 232. En un ejemplo, el medio de impresión 232 incluye cualquier tipo de material adecuado de hoja, 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 se disponen en al menos una columna o matriz de manera que la expulsión de tinta secuenciada adecuadamente desde las boquillas 214 hace que se impriman caracteres, símbolos y/u otros gráficos o imágenes en los medios de impresión 232 a medida que el conjunto de cabezal de impresión 204 y los medios de impresión 232 se mueven uno con respecto al otro.

20 El conjunto de suministro de tinta 216 suministra tinta al conjunto de cabezal de impresión 204 e incluye un depósito 218 para almacenar la tinta. Como tal, en un ejemplo, la tinta fluye desde el depósito 218 al conjunto de cabezal de impresión 204. En un ejemplo, el conjunto de cabezal de impresión 204 y el conjunto de suministro de tinta 216 se alojan juntos en un cartucho de impresión de inyección de tinta o de inyección de fluido o bolígrafo. En otro ejemplo, el conjunto de suministro de tinta 216 se separa del conjunto de cabezal de impresión 204 y suministra tinta al conjunto de cabezal de impresión 204 a través de una conexión de interfaz 220, tal como un tubo de suministro y/o una válvula.

30 El conjunto de carro 222 posiciona el conjunto de cabezal de impresión 204 con relación al conjunto de transporte de medios de impresión 226, y el conjunto de transporte de medios de impresión 226 posiciona el medio de impresión 232 con relación al conjunto de cabezal de impresión 204. Por lo tanto, una zona de impresión 234 se define adyacente a las boquillas 214 en un área entre el conjunto de cabezal de impresión 204 y los medios de impresión 232. En un ejemplo, el conjunto de cabezal de impresión 204 es un conjunto de cabezal de impresión del tipo escaneado de manera que el conjunto de carro 222 mueve el conjunto de cabezal de impresión 204 con relación al conjunto de transporte de medios de impresión 226. En otro ejemplo, el conjunto de cabezal de impresión 204 es un conjunto de cabezal de impresión del tipo no escaneado, de manera que el conjunto de carro 222 fija el conjunto de cabezal de impresión 204 en una posición prescrita con relación al conjunto de transporte de medios de impresión 226.

40 El conjunto de estación de servicio 208 proporciona escupir, limpiar, tapar y/o llenar el conjunto de cabezal de impresión 204 para mantener la funcionalidad del conjunto de cabezal de impresión 204 y, más específicamente, las boquillas 214. Por ejemplo, el conjunto de estación de servicio 208 puede incluir una cuchilla de goma o un limpiador que se pasa periódicamente sobre el conjunto de cabezal de impresión 204 para limpiar y lavar las boquillas 214 del exceso de tinta. Además, el conjunto de estación de servicio 208 puede incluir una tapa que cubre el conjunto de cabezal de impresión 204 para proteger las boquillas 214 de que se sequen durante períodos de inactividad. Además, el conjunto de estación de servicio 208 puede incluir una escupidera en la que el conjunto de cabezal de impresión 204 expulsa tinta durante las escupidas 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 conjunto de estación de servicio 208 pueden incluir el movimiento relativo entre el conjunto de estación de servicio 208 y el conjunto de cabezal de impresión 204.

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

60 El controlador electrónico 230 recibe datos 236 de un sistema anfitrión, tal como un ordenador, y puede incluir memoria para almacenar temporalmente los datos 236. Los datos 236 pueden enviarse al sistema de expulsión de fluido 200 a lo largo de una ruta de transferencia de información electrónica, infrarroja, óptica o de otro tipo. Los datos 236 representan, por ejemplo, un documento y/o archivo a imprimir. Como tal, 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 del comando.

65

5 En un ejemplo, el controlador electrónico 230 proporciona el control del conjunto de cabezal de impresión 204, que incluye el control de tiempo para la expulsión de gotas de tinta desde las boquillas 214. Como tal, 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 tiempo y por tanto el patrón de gotas de tinta expulsadas se determina por los comandos del trabajo de impresión y/o los parámetros del comando. En un ejemplo, los circuitos lógicos y de accionamiento que forman una parte del controlador electrónico 230 se ubican en el conjunto de cabezal de impresión 204. En otro ejemplo, los circuitos lógicos y de accionamiento que forman una parte del controlador electrónico 230 se ubican fuera del conjunto de cabezal de impresión 204. En otro ejemplo, los circuitos lógicos y de accionamiento que forman una parte del controlador electrónico 230 se ubican fuera del conjunto de cabezal de impresión 204. En un ejemplo, el controlador electrónico 230 puede proporcionar señales operativas a través de las almohadillas de E/S 40 para imprimir el componente 10, como se ilustra en la Figura 1.

10 Aunque se han ilustrado y descrito ejemplos específicos en la presente descripción, una variedad de implementaciones alternativas y/o equivalentes pueden sustituirse para los ejemplos específicos que se muestran y describen sin apartarse del alcance de la presente descripción.

15

REIVINDICACIONES

1. Un circuito de memoria (30) para un componente de impresión (10), el circuito de memoria (30) que comprende:
 

5 una pluralidad de almohadillas de E/S (40), que incluyen una primera almohadilla Analog (50) y una segunda almohadilla Analog (50<sub>1</sub>), la pluralidad de almohadillas de E/S (40) para conectar a una pluralidad de rutas de señal (41) que comunican señales operativas al componente de impresión (10), la pluralidad de rutas de señal (41) que incluyen una ruta de señal analógica (52) para conectarse a la primera almohadilla Analog (50) y la segunda almohadilla Analog (50<sub>1</sub>), la primera almohadilla Analog (50) aislada eléctricamente de la segunda almohadilla Analog (50<sub>1</sub>) para interrumpir la ruta de la señal analógica (52) de modo que la ruta de la señal analógica (52) no pueda comunicar señales operativas al componente de impresión (10) cuando la primera (50) y la segunda (50<sub>1</sub>) almohadillas analógicas están conectadas a la ruta de señal analógica (52);

10 un componente de memoria (34) para almacenar valores de memoria asociados con el componente de impresión (10); y

15 un circuito de control (32) para, en respuesta a una secuencia de señales operativas recibidas por las almohadillas de E/S (40) que representan una lectura de memoria, proporcionar una señal analógica a la primera almohadilla Analog (50) para proporcionar un valor eléctrico analógico a la primera almohadilla Analog (50) que representa los valores de memoria almacenados seleccionados por la lectura de memoria.
2. El circuito de memoria (30) de la reivindicación 1, el componente de memoria (34) que incluye una porción de valores de memoria correspondientes a funciones de lectura que no son de memoria.
- 25 3. El circuito de memoria (30) de la reivindicación 2, en respuesta a una secuencia de señales operativas en las almohadillas de E/S (40) que representan funciones de lectura que no son de memoria que acceden a la ruta de señal analógica (52), el circuito de control (32) proporciona una señal analógica a la primera almohadilla Analog (50) para proporcionar un valor eléctrico analógico en la primera almohadilla Analog (50) que representa los valores de memoria almacenados identificados por las funciones de lectura que no son de memoria.
- 30 4. El circuito de memoria (30) de la reivindicación 3, la función de lectura sin memoria que comprende una lectura de al menos un componente analógico.
- 35 5. El circuito de memoria (30) de la reivindicación 4, el al menos un componente analógico que comprende al menos un circuito de detección.
- 40 6. El circuito de memoria (30) de la reivindicación 5, el al menos un circuito sensor que comprende un circuito sensor térmico.
7. El circuito de memoria (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, la primera almohadilla Analog (50) que comprende una almohadilla de detección analógica.
- 45 8. El circuito de memoria (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, la primera almohadilla Analog (50) se conecta a un circuito de detección analógico.
9. El circuito de memoria (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, el circuito de control (32) ajusta la señal analógica para proporcionar el valor eléctrico analógico a la primera almohadilla Analog (50) para representar un valor eléctrico analógico esperado correspondiente al seleccionado valores de memoria.
- 50 10. El circuito de memoria (30) de la reivindicación 9, siendo el valor eléctrico analógico un nivel de tensión cuando las funciones de lectura de memoria y lectura sin memoria que acceden a la ruta de señal analógica (52) comprenden una señal de corriente forzada en la primera almohadilla Analog (50), el circuito de control (32) ajusta el nivel de corriente de la señal analógica para ajustar el nivel de tensión en la primera almohadilla Analog (50).
- 55 11. El circuito de memoria (30) de la reivindicación 9 o 10, siendo el valor eléctrico analógico un nivel de corriente cuando las funciones de lectura de memoria y lectura que no es de memoria que acceden a la ruta de señal analógica (52) comprenden una señal de tensión forzada en la primera almohadilla Analog (50), el circuito de control (32) ajusta el nivel actual de la señal analógica para ajustar el nivel actual en la primera almohadilla Analog (50).
- 60 12. El circuito de memoria (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en respuesta a una secuencia de señales operativas comunicadas por las almohadillas de E/S (40) que representan una escritura de memoria,
- 65

el circuito de control (32) actualiza los valores de memoria almacenados correspondiente a la escritura de memoria.

- 5 13. El circuito de memoria (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, estando el componente de memoria (34) y el circuito de control (32) en una misma matriz.
14. El circuito de memoria (30) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, el componente de memoria (34) que comprende una tabla de consulta de los valores de memoria.
- 10 15. Un componente de impresión (10) que comprende un circuito de expulsión de fluido (20) que recibe una pluralidad de señales operativas en una pluralidad de rutas de señal (41), que incluye una ruta de señal analógica (52), el circuito de expulsión de fluido (20) incluye;
- 15 una matriz de activadores de fluido (26); y  
una matriz de elementos de memoria (29); y  
un circuito de memoria (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, la primera almohadilla Analog (50) aislado eléctricamente de la segunda almohadilla Analog (50<sub>1</sub>) para interrumpir la ruta de la señal analógica (52) al circuito de expulsión de fluido (20).

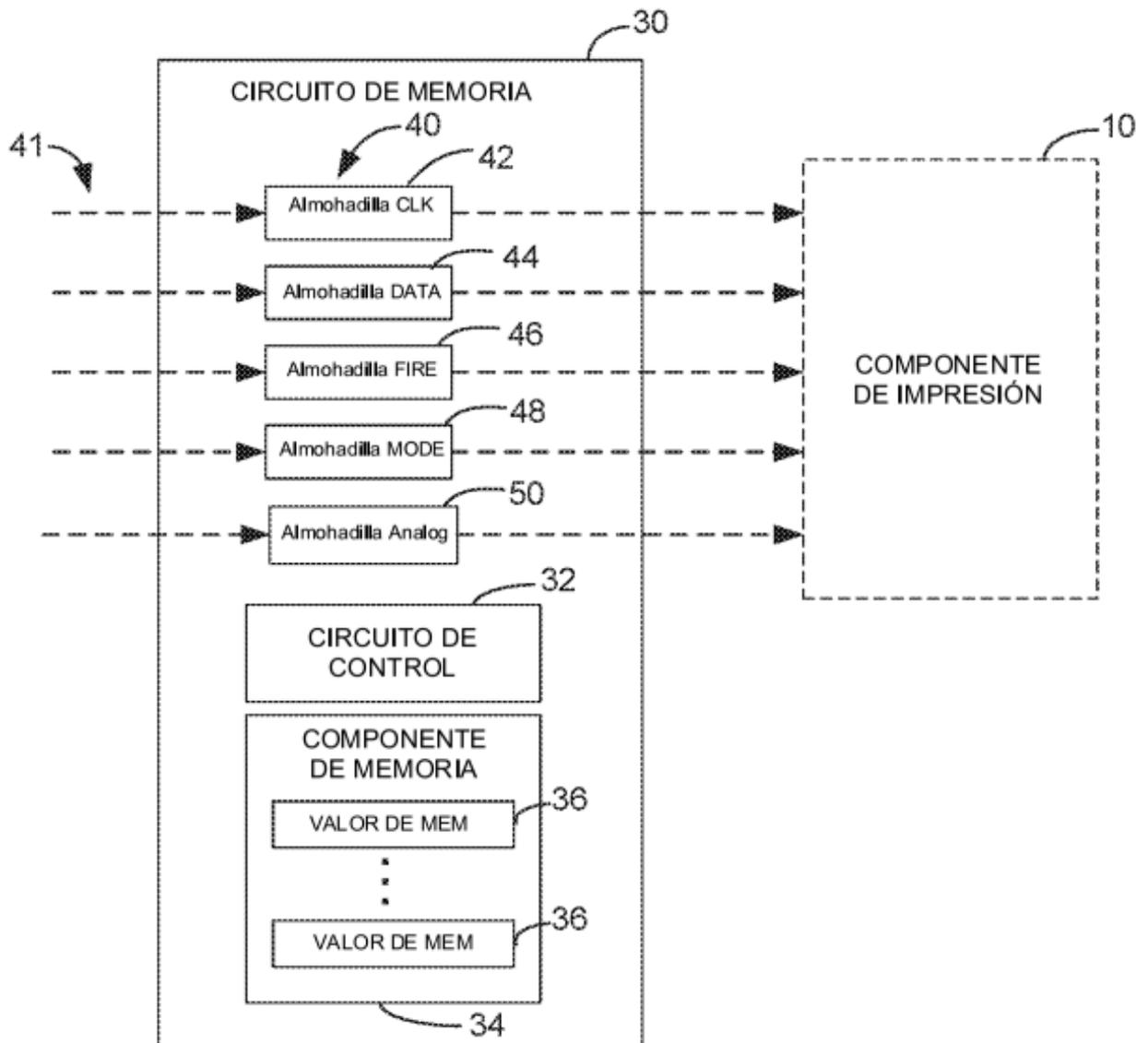


Figura 1

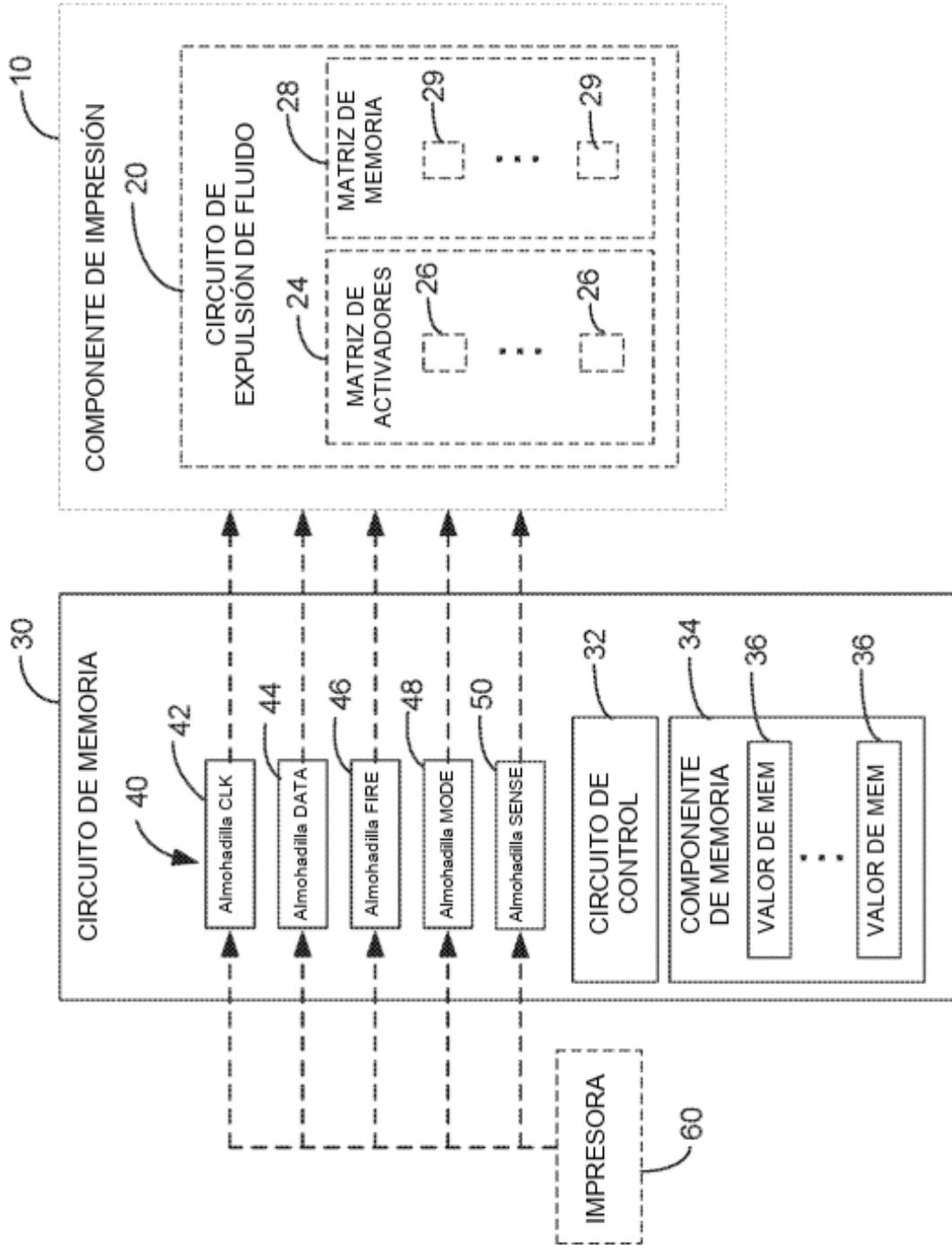


Figura 2

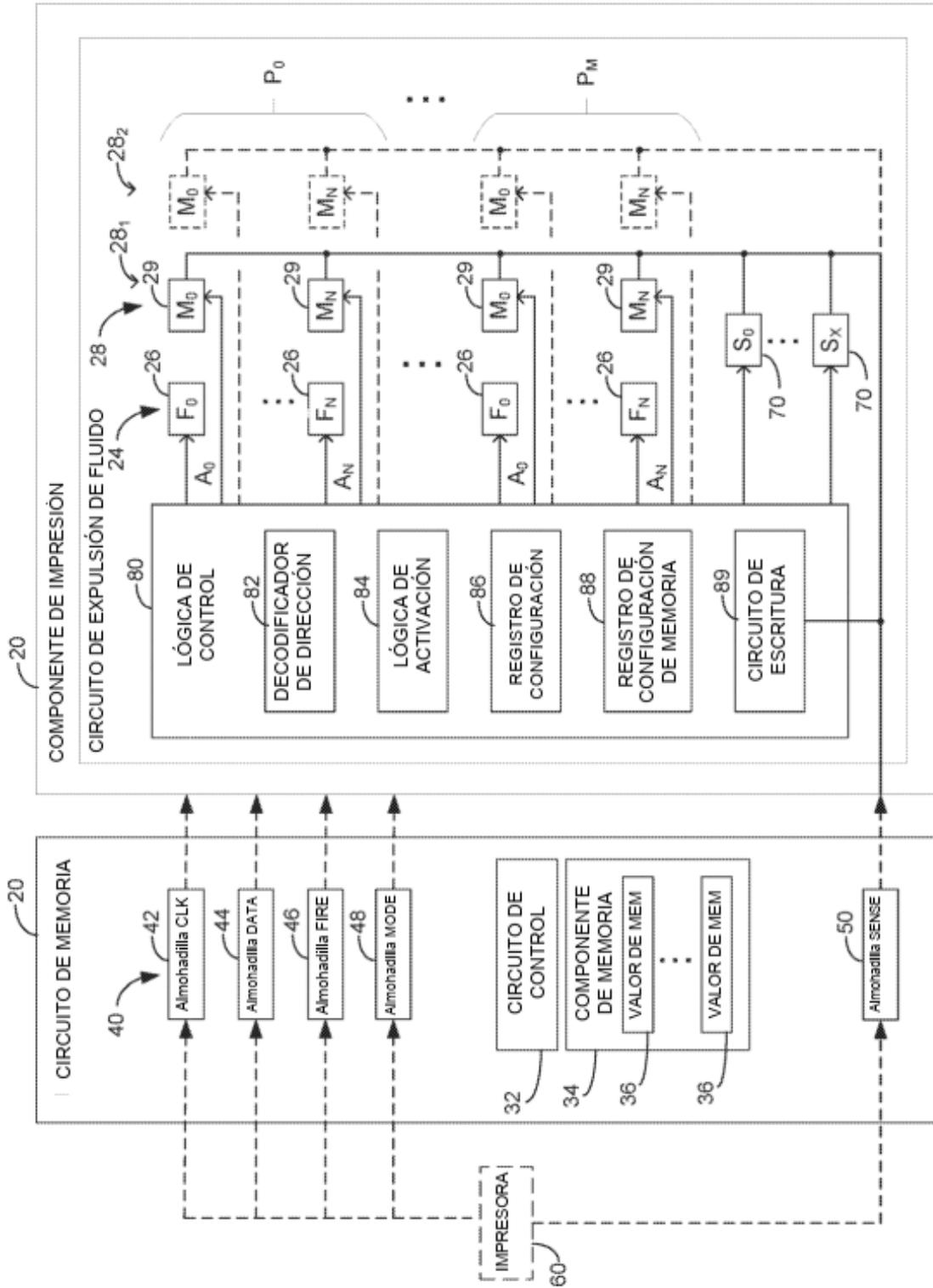


Figura 3

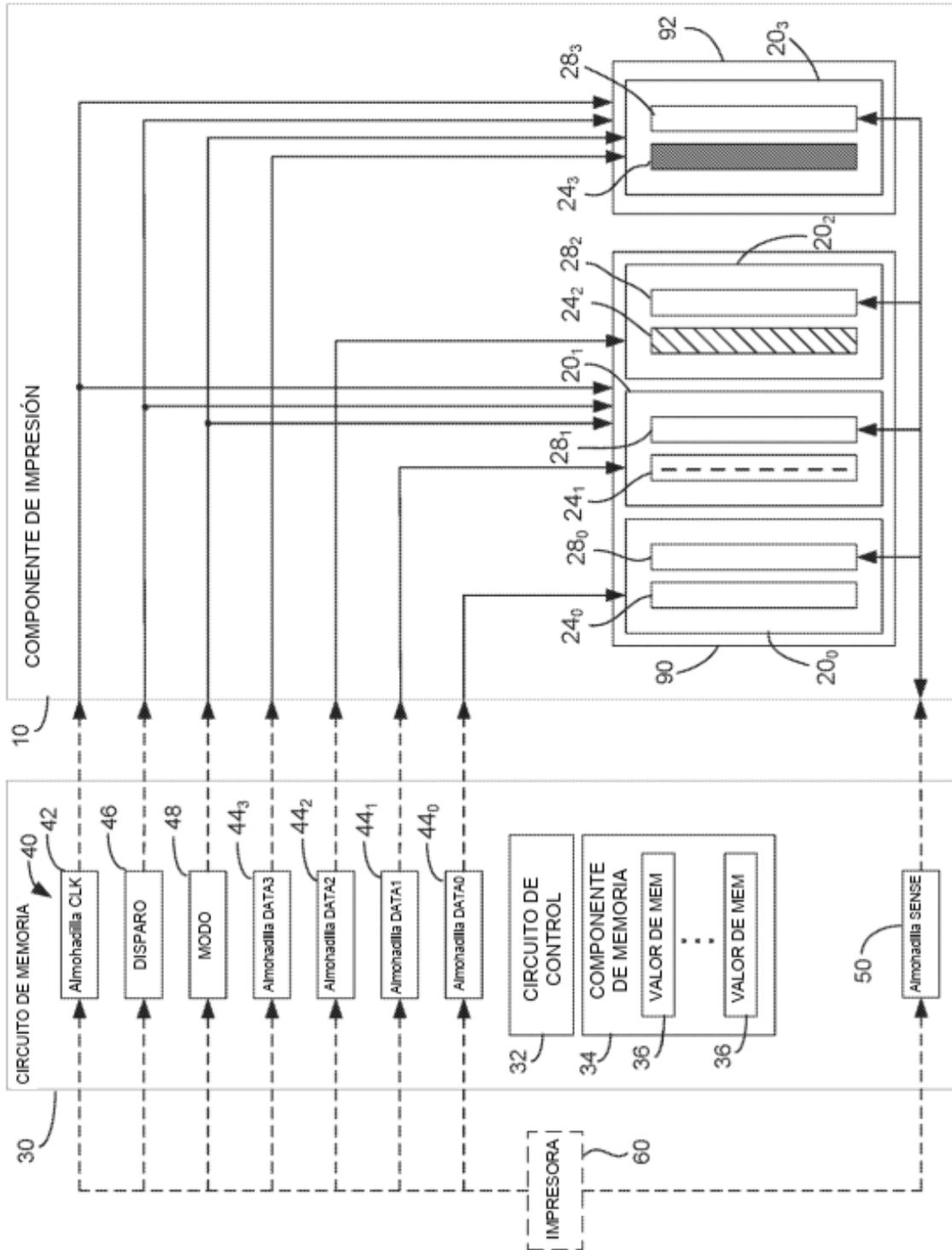


Figura 4

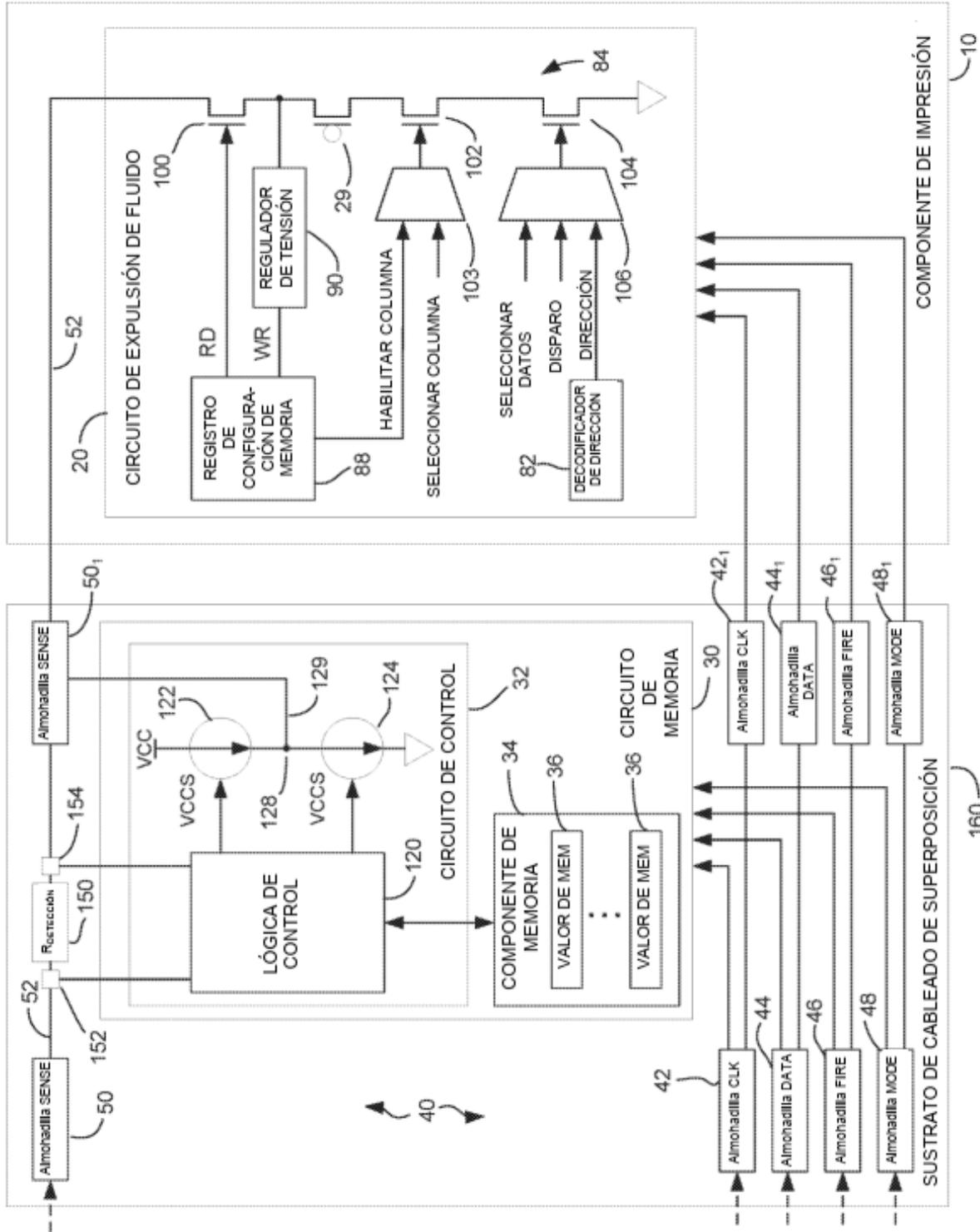


Figura 5

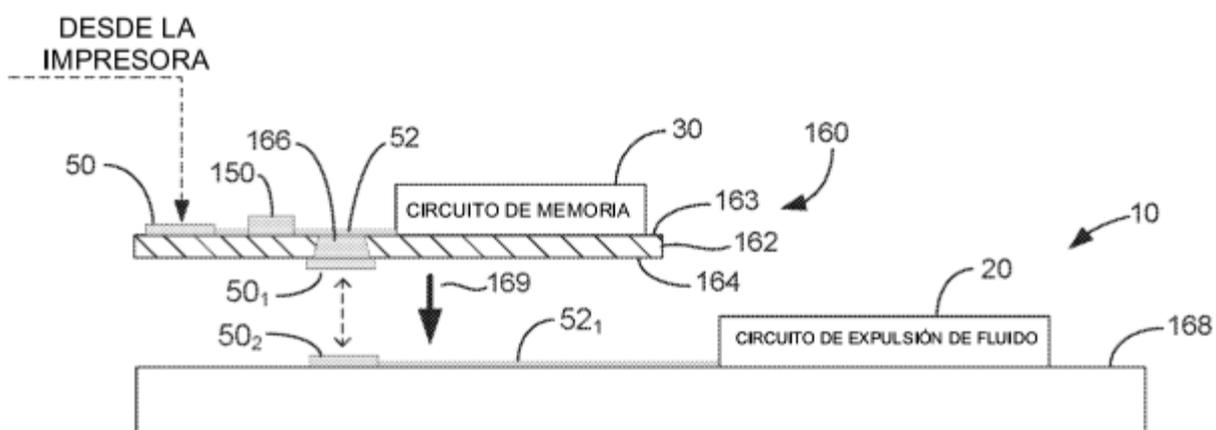


Figura 6A

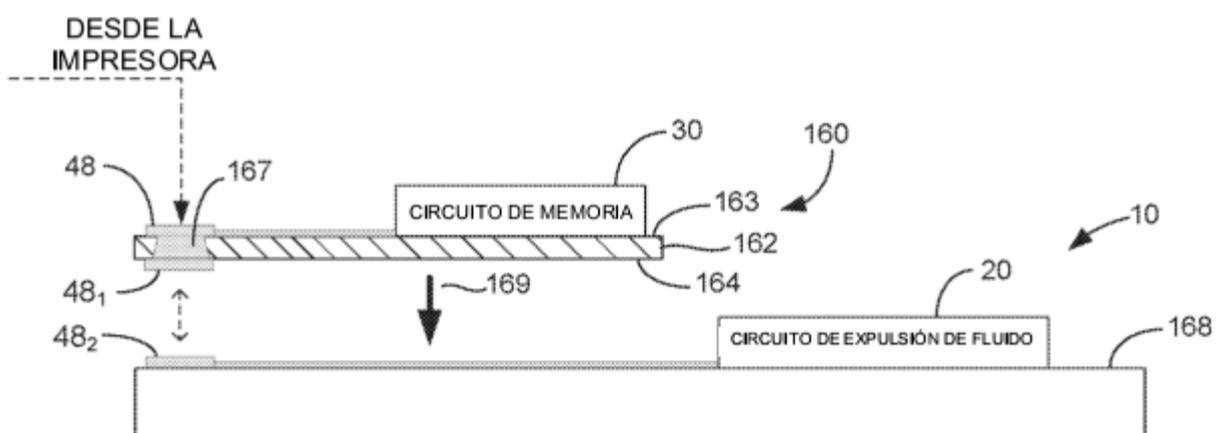


Figura 6B

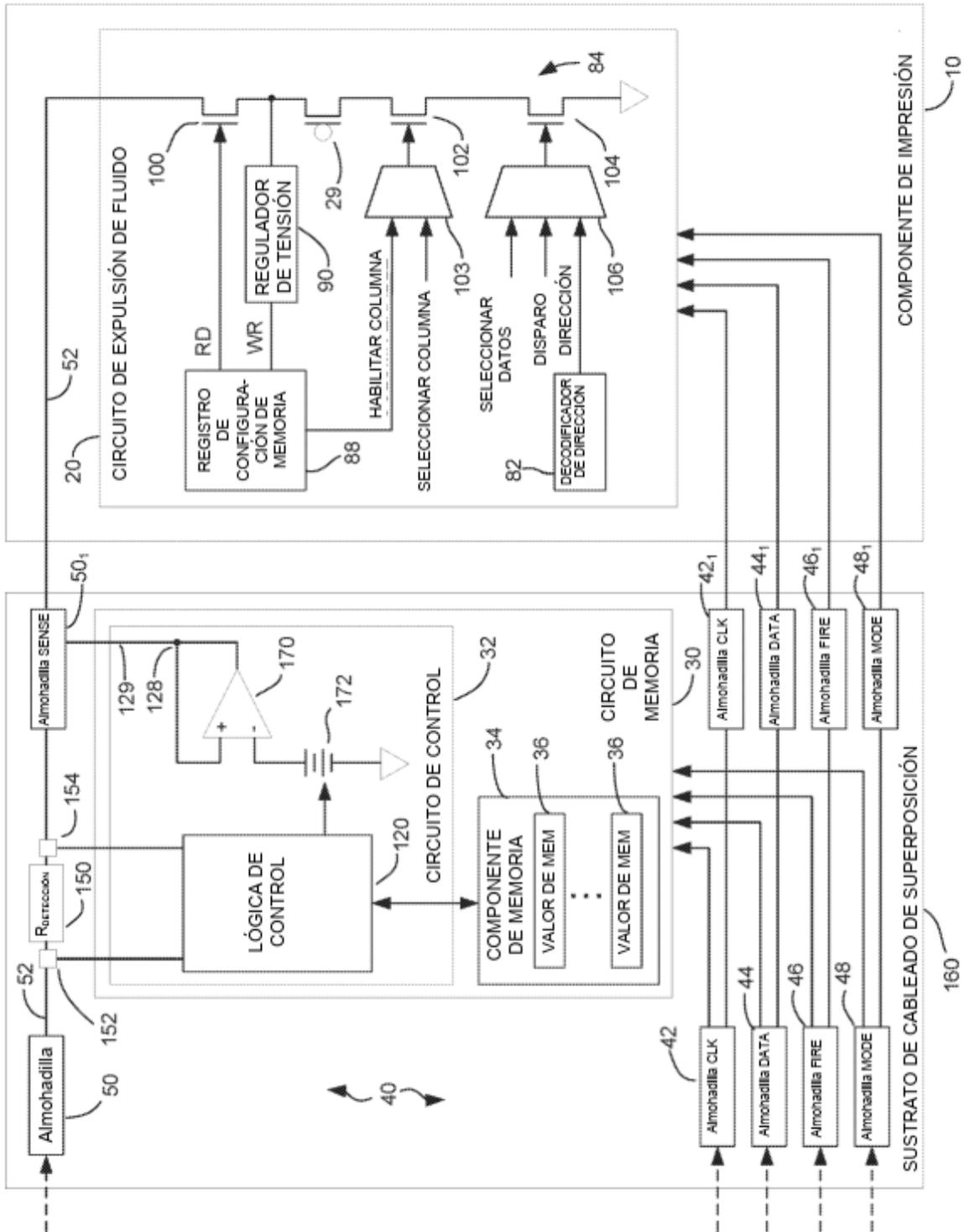


Figura 7

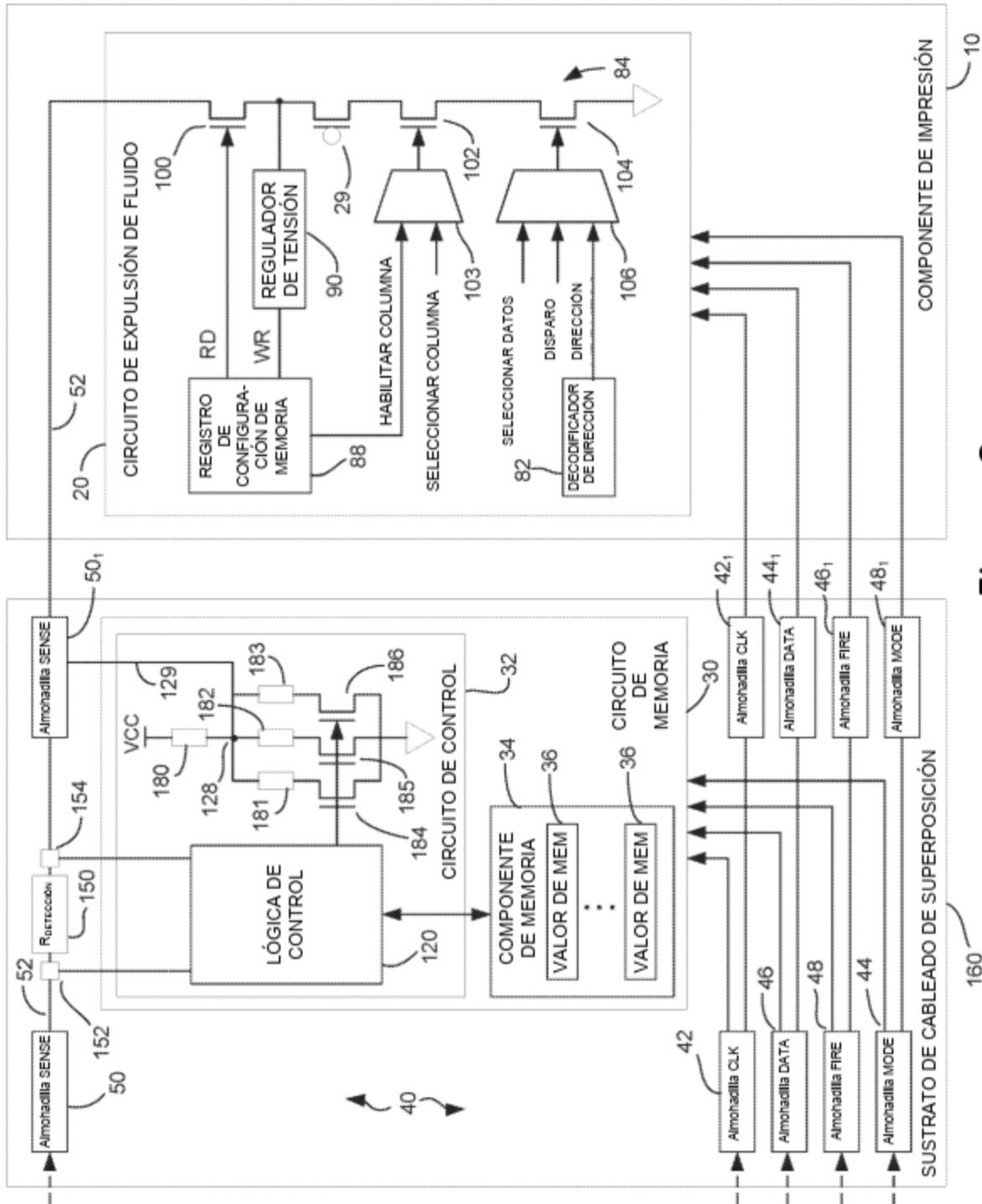


Figura 8

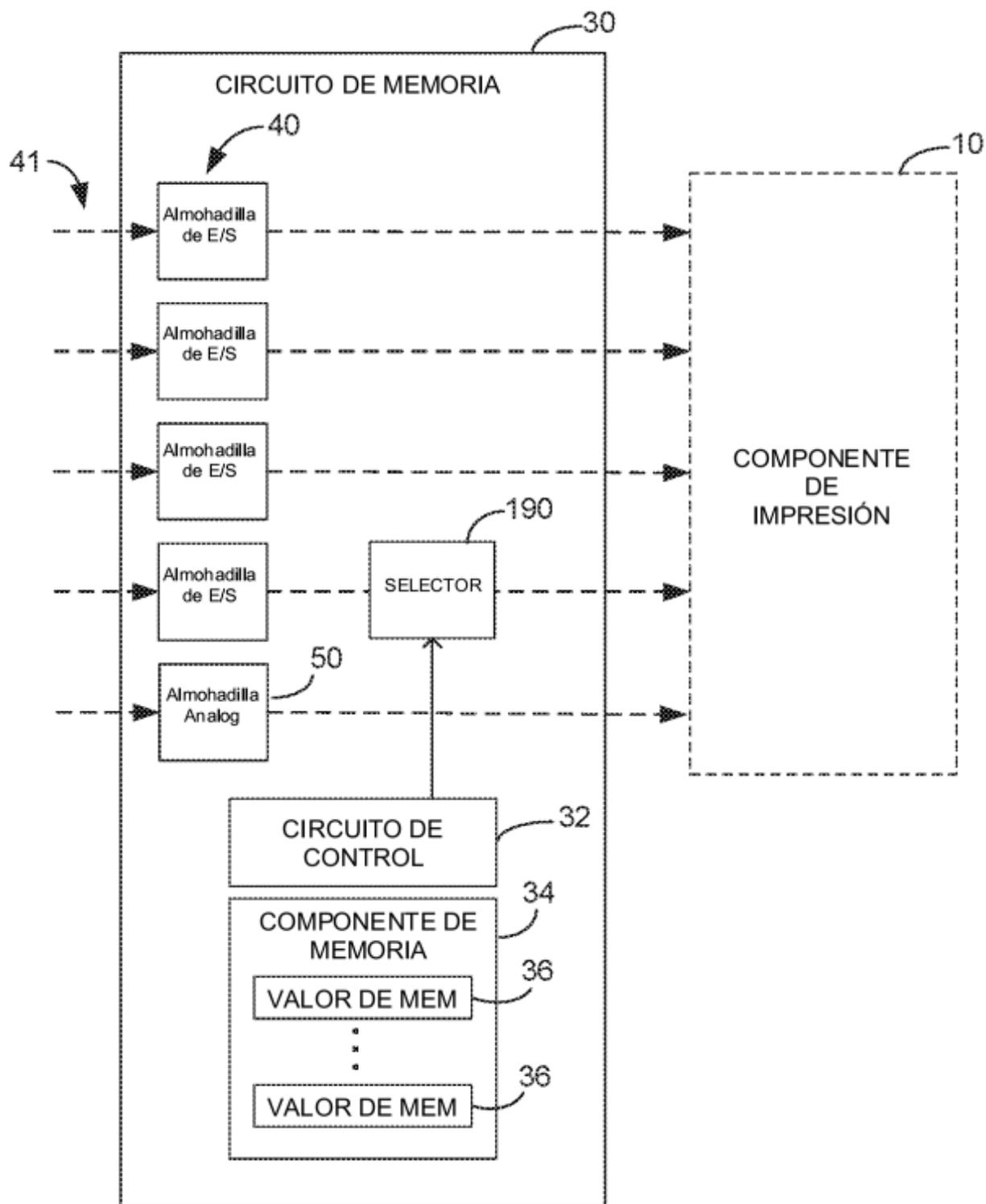


Figura 9

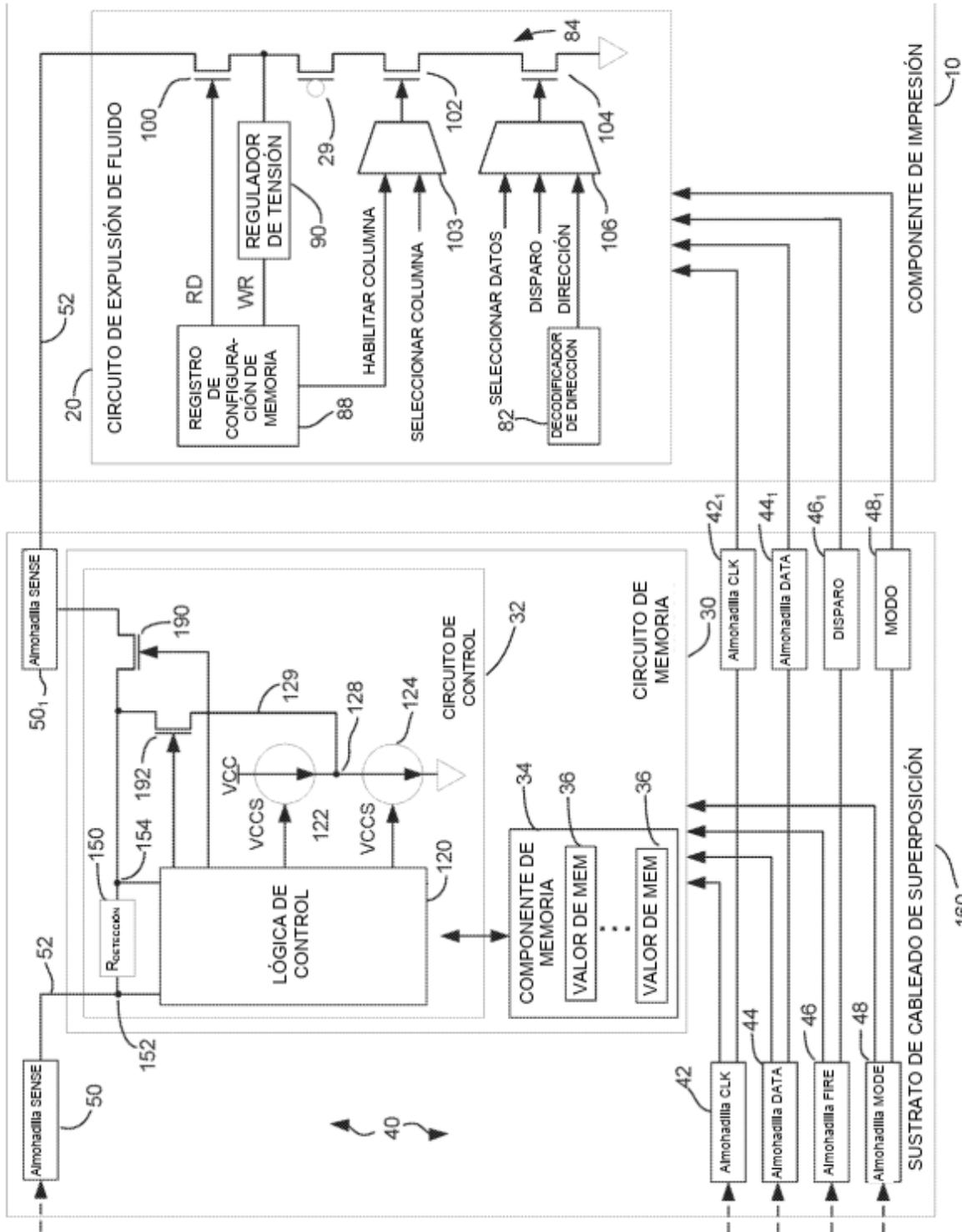


Figura 10



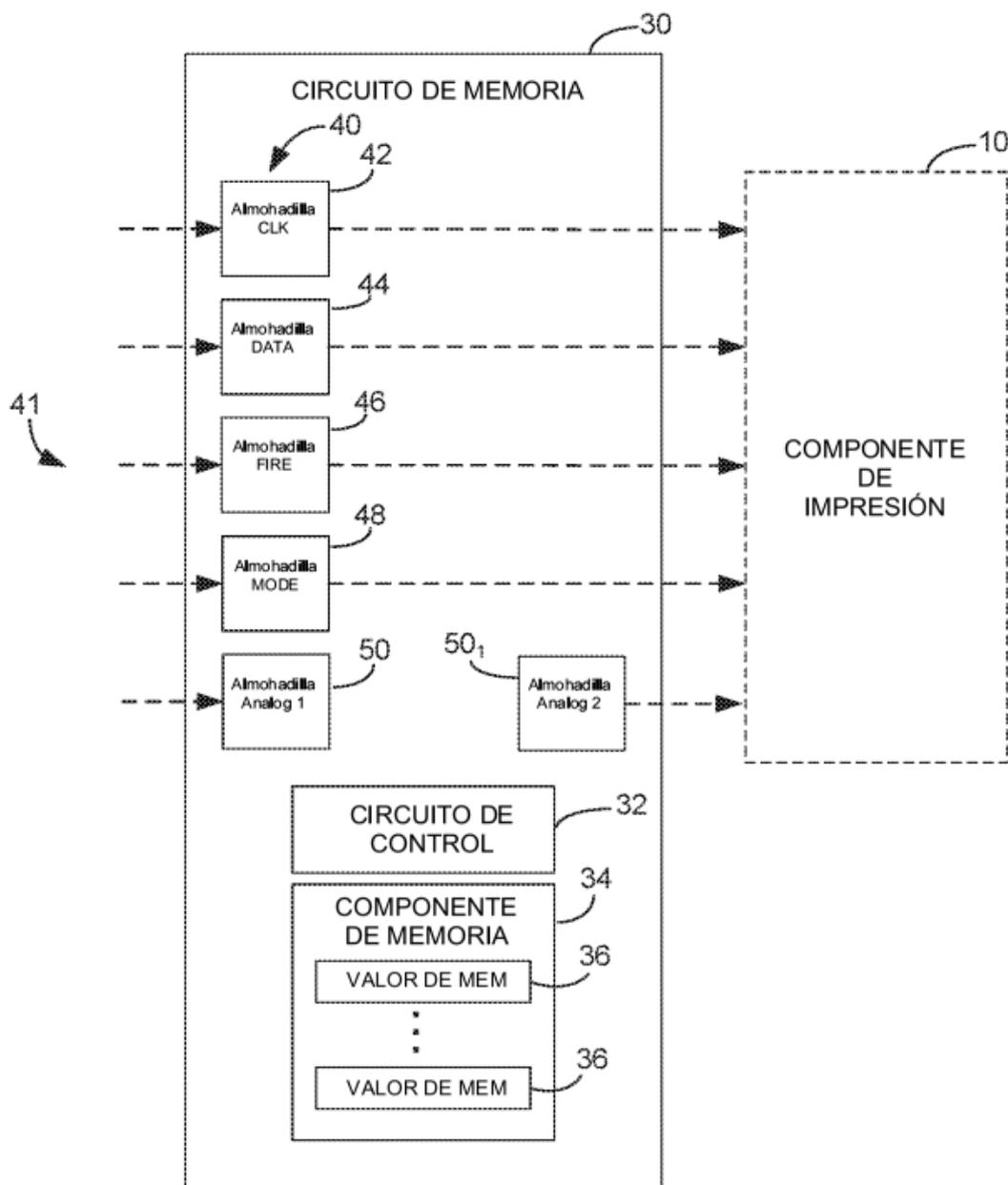


Figura 12

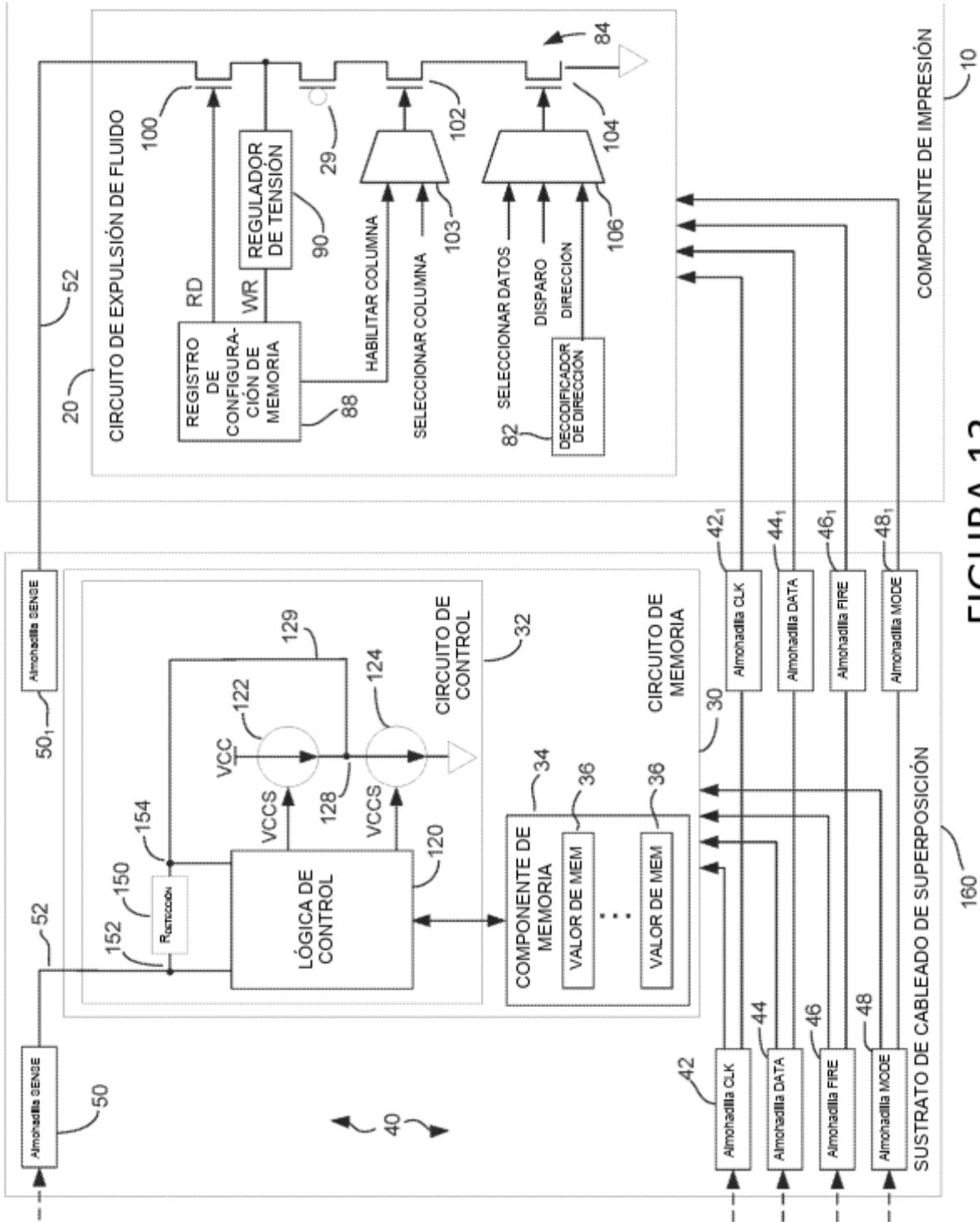


FIGURA 13

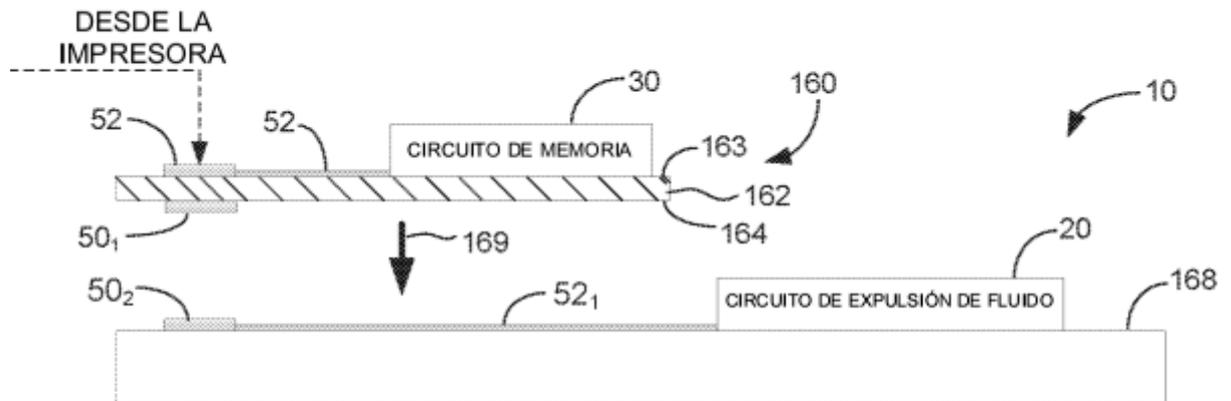


Figura 14

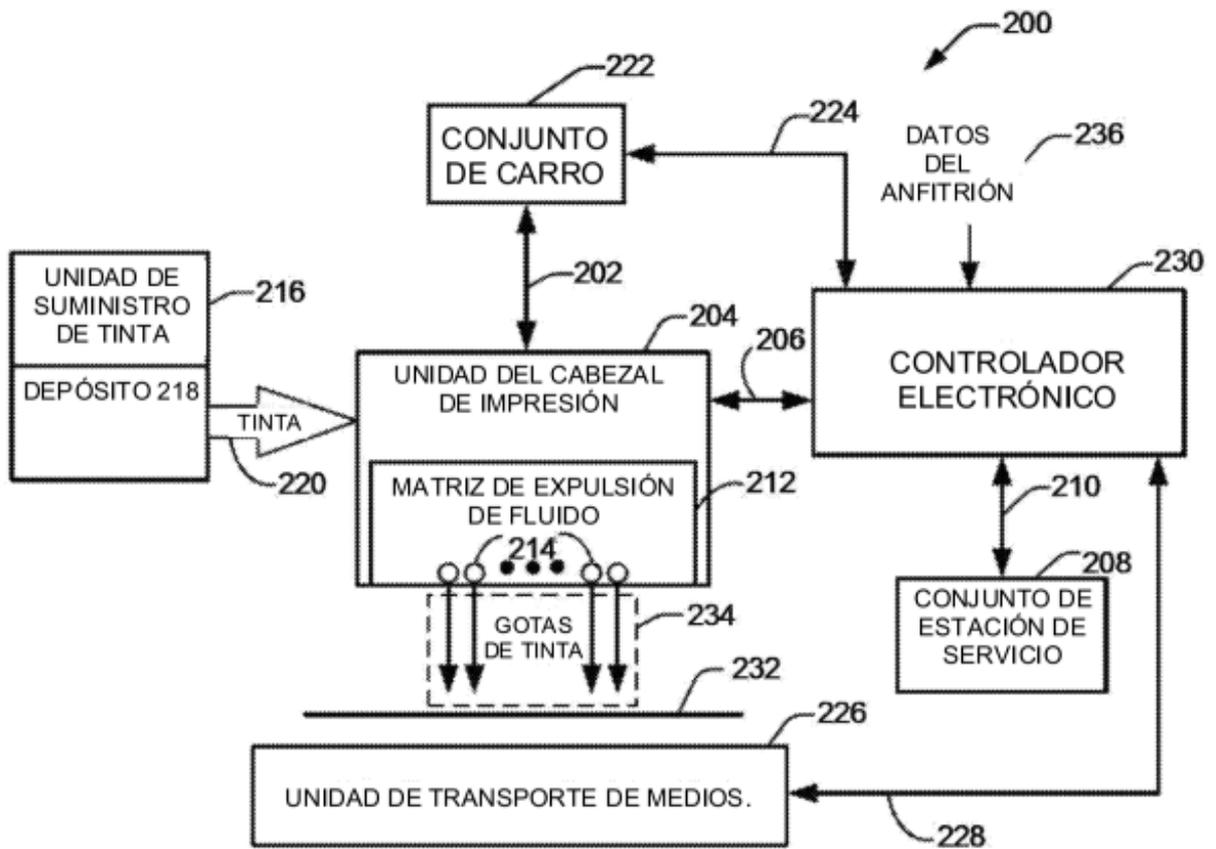


Figura 15