

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 480**

51 Int. Cl.:

B41J 2/135 (2006.01)

B41J 2/01 (2006.01)

B41J 2/045 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2008 PCT/US2008/085883**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.06.2010 WO10068192**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2008 E 08878796 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2370259**

54 Título: **Dispositivo de eyección de fluido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.10.2018

73 Titular/es:
**HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT
COMPANY, L.P. (100.0%)
11445 Compaq Center Drive West
Houston, TX 77070, US**

72 Inventor/es:
**BENJAMIN, TRUDY y
TORGERSON, JOSEPH M.**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 685 480 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de eyección de fluido

Antecedentes

5 Los dispositivos de eyección de fluido tales como los cartuchos de tinta para impresora incluyen circuitos de boquillas formados sobre un circuito integrado. Los circuitos de boquillas se utilizan para vaporizar fluido contenido en cámaras, eyectando selectivamente gotas de fluido a través de diversas boquillas. Un dispositivo de eyección de fluido dado puede incluir un número de circuitos de boquillas y sus correspondientes boquillas. Estos circuitos de boquillas pueden estar divididos en grupos de cualquiera de una serie de maneras. Cada circuito de boquillas de un agrupamiento particular, al que a veces se hace referencia como un agrupamiento de líneas de datos, está acoplado a una línea de caldeo común a través de la cual los circuitos de boquillas del agrupamiento reciben simultáneamente una señal de caldeo. No obstante, sólo los circuitos de boquillas habilitados eyectan fluido a través de las correspondientes boquillas en respuesta a la señal de caldeo. Las implementaciones actuales sólo permiten que se habilite un circuito de un agrupamiento de líneas de datos en cualquier momento dado. Tales limitaciones impiden que un par de circuitos de boquillas del agrupamiento de líneas de datos eyecten simultáneamente gotas a través de las correspondientes boquillas. Donde las correspondientes boquillas están situados adyacentes unos a otros, la eyección simultánea de gotas podría probarse beneficiosa pues las gotas de fluido resultantes se fusionan para formar una gota mayor permitiendo un flujo de fluido aumentado y velocidades de impresión más rápidas. La publicación de solicitud de patente de EE.UU. número 2004/0263547 divulga un dispositivo de eyección de gotas en el que las direcciones de eyección de gota se intersecan de forma que las gotas pueden unirse.

Dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra el exterior de un cartucho de tinta.

La figura 2 es una vista en sección de detalle que muestra una porción del cabezal de impresión del cartucho de la figura 1.

25 Las figuras 3A-3D son vistas en sección de detalle que muestran una porción del cabezal de impresión del cartucho de la figura 1 en el cual las gotas de fluido están siendo eyectadas de acuerdo con diferentes realizaciones.

La figura 4 es un diagrama de circuito de un circuito de boquillas para una boquilla de acuerdo con una realización.

La figura 5 es un diagrama de bloques de un par de circuitos de boquillas direccionables de acuerdo con una realización.

30 La figura 6 es un diagrama de bloques de pares de circuitos de boquillas direccionables de acuerdo con una realización.

La figura 7 es un diagrama de bloques de múltiples agrupamientos de líneas de datos de circuitos de boquillas direccionables de acuerdo con una realización.

La figura 8 es un diagrama de bloques de los circuitos de boquillas de la figura 7 en comunicación con un generador de direcciones de acuerdo con una realización.

35 La figura 9 es un diagrama de bloques del generador de direcciones de la figura 8 de acuerdo con una realización.

La figura 10 es una gráfica que ilustra ejemplos de señales de control para dar instrucciones al generador de direcciones de la figura 8 de acuerdo con una realización.

Las figuras 11 y 12 son diagramas de flujo que ilustran ejemplos de pasos dados para implementar diversas realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

45 **Introducción:** Las realizaciones descritas más abajo se desarrollaron en un esfuerzo para permitir que cada uno de un par de circuitos de boquillas en un agrupamiento de líneas de datos sea habilitado individualmente sin el otro. Esos dos circuitos de boquillas pueden, también, ser habilitados simultáneamente. Así, donde dos circuitos de boquillas habilitados simultáneamente utilizan boquillas adyacentes, las gotas eyectadas simultáneamente se fusionan para formar una única gota mayor. Tal caldeo simultáneo puede aumentar el flujo de fluido y las velocidades de impresión. Cuando uno dado de esos circuitos de boquillas es habilitado y no el otro, se eyecta una gota menor. El caldeo individual puede probarse beneficioso para aumentar la calidad de impresión.

50 **Entorno:** la figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de dispositivo de eyección de fluido en forma de un cartucho de tinta 10. El cartucho 10 incluye un cabezal de impresión 12 situado en la parte inferior del cartucho 10 por debajo de una cámara interna de contención de tinta. El cabezal de impresión 12 incluye una placa de boquillas 14 con tres grupos 16, 18 y 20 de boquillas 22. En la realización mostrada, cada grupo 16, 18 y 20 es una columna de boquillas 22. Un circuito flexible 24 lleva pistas eléctricas desde terminales de contacto 26 externos hasta el

cabezal de impresión 12. Cuando el cartucho de tinta 10 está instalado en una impresora, el cartucho 10 está conectado eléctricamente al controlador de la impresora a través de los terminales de contacto 26. En funcionamiento, el controlador de impresora comunica selectivamente el caldeo y otras señales al cabezal de impresión 12 a través de pistas del circuito flexible 24.

5 La figura 2 es una vista en sección de detalle que muestra una porción del cabezal de impresión 12 del cartucho 10 de la figura 1. Los elementos de caldeo 28 están formados sobre un circuito integrado y posicionados detrás de las boquillas de eyección de tinta 22a y 22b. Cuando un elemento de caldeo 28 es alimentado con corriente suficientemente, tinta de una cámara de vaporización 30 próxima a un elemento de caldeo 28 se vaporiza, eyectando una gota de tinta a través de una boquilla 22 sobre el medio de impresión. La baja presión creada por la
10 eyección de la gota de tinta y el enfriamiento de la cámara 30 entonces atrae tinta para rellenar la cámara de vaporización 30 en preparación para la siguiente eyección. El flujo de tinta a través del cabezal de impresión 12 se ilustra mediante las flechas 32. Los elementos de caldeo 28 representan generalmente cualquier dispositivo susceptible de ser calentado mediante una señal eléctrica. Por ejemplo, los elementos de caldeo 28 pueden ser resistores u otros componentes eléctricos que emiten calor como resultado del paso de una corriente eléctrica a
15 través del componente.

Usando la vista en sección de detalle de la figura 2, las figuras 3A-3D ilustran un ejemplo de eyección de fluido a través de boquillas adyacentes. En la figura 3A, se eyecta una única gota de 34 por vía de la boquilla 22a. En la figura 3B, se eyecta una única gota 36 por vía de la boquilla 22b. La figura 3C muestra gotas 34 y 36 siendo eyectadas simultáneamente por vía de las boquillas 22a y 22b adyacentes. Debido a la proximidad de las boquillas
20 22a y 22b entre sí, las gotas 34 y 36 vienen a hacer contacto una con otra y se fusionan para formar una única gota 38 según se muestra en la figura 3D. La gota 38, por supuesto, es dos veces el volumen de las gotas 34 y 36. Velocidades de impresión aumentadas pueden realizarse cuando dos gotas son eyectadas simultáneamente desde boquillas adyacentes y se fusionan para formar una gota mayor según se ve en las figuras 3C y 3D. Una calidad de impresión mejorada puede realizarse cuando, como en las figuras 3A y 3B, las gotas se eyectan individualmente.

25 **Componentes:** la figura 4 es un diagrama de un ejemplo de circuito de boquillas 40. Haciendo referencia también a la figura 2, cada boquilla 22 tiene un correspondiente circuito de boquillas 40 formado sobre un circuito integrado. En el ejemplo de la figura 4, el circuito de boquillas 40 incluye un interruptor de accionamiento 42 acoplado eléctricamente al elemento de caldeo 28. El interruptor de accionamiento 42 puede ser un FET que incluya un paso drenaje-fuente acoplado eléctricamente en un extremo a un terminal del elemento de caldeo 28 y en el otro extremo
30 a una referencia, tal como tierra, en 44. El otro terminal del elemento de caldeo 28 está acoplado eléctricamente a la línea de caldeo 46 que recibe una señal de energía o señal de caldeo. La señal de energía incluye impulsos de energía que alimentan con corriente el elemento de caldeo 28 si el interruptor de accionamiento 42 está on (conducción).

La puerta del interruptor de accionamiento 42 forma una capacitancia 48 de nodo de almacenamiento que funciona como un elemento de memoria para almacenar datos conforme a la activación secuencial del transistor de precarga 50 y el transistor de selección 52. La capacitancia 48 de nodo de almacenamiento se muestra en líneas discontinuas, puesto que es parte del interruptor de accionamiento 42. Como alternativa, podría usarse como elemento de memoria un condensador separado del interruptor de accionamiento 42.

La puerta y el paso drenaje-fuente del transistor de precarga 50 están acoplados eléctricamente a una línea de precarga 54 que recibe una señal de precarga. La puerta del interruptor de accionamiento 42 está acoplada eléctricamente al paso drenaje-fuente del transistor de precarga 50 y al paso drenaje-fuente del transistor de selección 52. La puerta del transistor de selección 52 está acoplada eléctricamente a una línea de selección 56 que
40 recibe una señal de selección.

Un transistor de datos 58, un primer transistor de dirección 60 y un segundo transistor de dirección 62 incluyen pasos drenaje-fuente que están acoplados eléctricamente en paralelo. La combinación en paralelo del transistor de datos 58, primer transistor de dirección 60 y segundo transistor de dirección 62, está acoplada entre el paso drenaje-fuente del transistor de selección 52 y la referencia 44. El circuito en serie que incluye el transistor de selección 52 acoplado a la combinación en paralelo del transistor de datos 58, el primer transistor de dirección 60 y el segundo transistor de dirección 62 está acoplado eléctricamente a través de la capacitancia de nodo 48 del interruptor de
50 accionamiento 42. La puerta del transistor de datos 58 está acoplada eléctricamente a la línea de datos 64 que recibe señales de datos. La puerta del primer transistor de dirección 60 está acoplado eléctricamente a una línea de dirección 66 que recibe unas primeras señales de dirección y la puerta del segundo transistor de dirección 62 está acoplada eléctricamente a una segunda línea de dirección 68 que recibe unas segundas señales de dirección. Las señales de datos y las señales de dirección son, en este ejemplo, activas cuando son bajas.

55 En funcionamiento, la capacitancia de nodo 48 es precargada a través del transistor de precarga 50 proveyendo un impulso de tensión de alto nivel sobre la línea de precarga 54. En una realización, después del impulso de tensión a alto nivel sobre la línea de precarga 54, se provee una señal de datos sobre la línea de datos 64 para establecer el estado del transistor de datos 52 y se proveen señales de dirección sobre las líneas de dirección 66 y 68 para establecer los estados del primer transistor de dirección 60 y el segundo transistor de dirección 62. Un impulso de tensión de alto nivel se provee sobre la línea de selección 56 para encender el transistor de selección 52. En
60 respuesta, la capacitancia de nodo 48 descarga si uno cualquiera del transistor de datos 58, el primer transistor de

dirección 60 y el segundo transistor de dirección 62 está encendido. De otro modo, en tanto en cuanto el transistor de datos 58, el primer transistor de dirección 60 y el segundo transistor de dirección 62 estén todos off, la capacitancia de nodo 48 permanece cargada.

5 EL circuito de boquillas 40 está "habilitado" si ambas señales de dirección son bajas. El circuito de boquillas 40 está "no habilitado" si una o ambas de las señales de dirección son altas y la capacitancia de nodo 48 descarga independientemente de la señal de datos. Los primer y segundo transistores de dirección 60 y 62 sirven como un decodificador de dirección. Cuando el circuito de boquillas está habilitado, el transistor de datos 58 controla el nivel de tensión en la capacitancia de nodo 48. Así, si el circuito de boquillas 40 está habilitado, y la señal de datos 64 está activa (baja en este ejemplo) la capacitancia de nodo 48 permanece cargada a partir del impulso recibido sobre la línea de precarga 54. Como resultado, una señal de caldeo recibida sobre la línea de caldeo 46 es autorizada para alimentar con corriente el elemento de caldeo 28. Volviendo a hacer referencia a las figuras 2 y 3A-3D, un elemento de caldeo 28 alimentado con corriente vaporiza e eyecta fluido por vía de una boquilla 22 correspondiente.

15 La figura 5 ilustra el direccionamiento de un par 40' de circuitos de boquillas. El par 40' están identificados como circuito de boquillas A y circuito de boquillas B. En este ejemplo, el par 40' de circuitos de boquillas está configurado para ser habilitado selectivamente por un subconjunto de líneas de dirección. Este conjunto incluye la triada de líneas de dirección 66, 68 y 70 y cada circuito de boquillas dentro del par 40' está configurado para ser habilitado por un par de líneas de dirección 66/68 o 66/70 diferentes. En otras palabras, una línea de dirección, línea de dirección 66 en este ejemplo, está acoplada a ambos circuitos de boquillas del par 40'. Activar simultáneamente el par de líneas de dirección 66/68 pero no la línea de dirección 70 habilita individualmente el circuito de boquillas A de forma que el circuito de boquillas A puede usarse para eyectar una gota. Activar simultáneamente el par de líneas de dirección 66/70 pero no la línea de dirección 68 habilita individualmente el circuito de boquillas B, de forma que el circuito de boquillas B puede usarse para eyectar una gota. Activar simultáneamente la triada de líneas de dirección 66/68/70 habilita simultáneamente el circuito de boquillas A y el circuito de boquillas B de forma que ambos circuitos pueden usarse para eyectar gotas simultáneamente. Asumiendo que las boquillas 22 para los circuitos de boquillas A y B están dispuestas adyacentes uno al otro, las gotas eyectadas simultáneamente pueden fusionarse para formar una gota única mayor.

25 El término "individualmente" cuando se usa en referencia a uno de un par de circuitos de boquillas, se usa para indicar una acción tomada con respecto a un circuito de boquillas y no al otro en un punto dado en el tiempo. El término "simultáneamente" cuando se usa en referencia a un uno de un par de circuitos de boquillas se usa para indicar una acción tomada con respecto a ambos circuitos de boquillas en un punto dado en el tiempo. El término "activar" se refiere a aplicar una señal a una línea dada. Dependiendo de las circunstancias, líneas, tales como las líneas de dirección 66, 68 y 70 de las figuras 4 y 5, pueden ser activadas aplicando una señal baja. Otras líneas tales como la línea de precarga 54, la línea de selección 56 y la línea de caldeo 46 son activadas aplicando una señal elevada.

35 Aunque el par de circuitos de boquillas 40' se muestra como que está acoplado a la triada de líneas de dirección 66, 68 70, ese par 40' podría en cambio estar acoplado a un cuarteto de líneas de dirección. Dos de las cuatro líneas de dirección estarían acopladas al circuito de boquillas A y las otras dos estarían acopladas al circuito de boquillas B. Activar las primeras dos habilitaría el circuito de boquillas A. Activar las segundas dos habilitaría el circuito de boquillas B. Activar las cuatro habilitaría el par de circuitos de boquillas 40'.

40 La figura 6 ilustra el direccionamiento de dos grupos 40-1 y 40-2 de circuitos de boquillas. A cada grupo 40-1 y 40-2 puede hacerse referencia como un agrupamiento de línea de datos pues ambos grupos 40-1 y 40-2 comparten la línea de datos 64. No obstante, cada grupo 40-1 y 40-2 tiene su propia línea de caldeo 46' y 46" respectivamente. Así, aunque activar un par de líneas de dirección 66-72 puede habilitar un circuito de boquillas en cada grupo 40-1 y 40-2, sólo el circuito de boquillas habilitado que está en el grupo 40-1 o 40-2 que recibe una señal de caldeo causará que se eyecte líquido. El grupo de boquilla 40-1 se muestra que incluir pares de circuitos de boquillas 40-1' y 40-1" mientras que el grupo de boquilla 40-2 se muestra para incluir pares de circuitos de boquillas 40-2' y 40-2". El par de circuitos de boquillas 40-1' incluye circuitos de boquillas 1A-1 y 1B-1. El par de circuitos de boquillas 40-1" incluye circuitos de boquillas 2A-1 y 2B-1. El par de circuitos de boquillas 40-2' incluye circuitos de boquillas 1A-2 y 1B-2 y el par de circuitos de boquillas 40-2" incluye circuitos de boquillas 2A-2 y 2B-2.

50 En el ejemplo de la figura 6, los circuitos de caldeo de los grupos 40-1 y 40-2 están configurados para ser habilitados selectivamente usando las líneas de dirección 66-72. Cada par de circuitos de boquillas 40-1', 40-1", 40-2' y 40-2" está acoplado a un subconjunto de líneas de dirección seleccionadas de entre las líneas de dirección 66-72. En particular, cada par de circuitos de boquillas 40-1' y 40-2" del grupo 40-1 está acoplado a una triada diferente 66/68/70 o 68/70/72. El par de circuitos de boquillas 40-1' está acoplado a la triada de líneas de dirección 66/68/70 mientras que el par de circuitos de boquillas 40-1" está acoplado a la triada de líneas de dirección 68/70/72. Las dos triadas son diferentes en que cada una incluye al menos una línea de dirección no incluida en la otra. Además, la línea de dirección no acoplada a un par de circuitos de boquillas 40-1' y 40-1" está acoplada a ambos circuitos de boquillas del otro par de circuitos de boquillas del grupo de circuitos de boquillas 40-1. En este ejemplo, la línea de dirección 66 no está acoplada al par de circuitos de boquillas 40-1' y está acoplada a ambos circuitos de boquillas del par 40-1'. Del mismo modo, la línea de dirección 72 no está acoplada al par de circuitos de boquillas 40-1' y está acoplada a ambos circuitos de boquillas del par 40-1". Las líneas de dirección 68 y 70 están acopladas a ambos pares 40-1'y 40-1" pero están acoplados sólo a un circuito de boquillas de cada par 40-1' y 40-1". Las líneas de

dirección 66-72 están acopladas al grupo de circuitos de boquillas 40-2 de la misma manera en que una triada diferente de líneas de dirección 66-72 está acoplada a cada uno de los grupos de circuitos de boquillas 40-2' y 40-2''.

5 Activar simultáneamente las líneas de dirección 66 y 68 pero no la línea de dirección 70 habilita individualmente los circuitos de boquillas 1A-1 y 1A-2 de forma que los circuitos de boquillas 1A-1 y 1A-2 pueden usarse para eyectar una gota. Así, cuando se activa la línea de datos 64, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46' causa que el circuito de caldeo 1A-1 eyecte fluido. Del mismo modo, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46'' causa que el circuito de caldeo 1A-2 eyecte fluido. Por ello, incluso cuando los circuitos de boquillas de cada uno de los grupos 40-1 y 40-2 son habilitados simultáneamente, una señal de caldeo puede ser enviada a uno solo de los grupos 40-1 y 40-2 de forma que se causa que uno solo de los dos circuitos de boquillas habilitados eyecte fluido.

10 Activar simultáneamente las líneas de dirección 66 y 70 pero no la línea de dirección 68 habilita individualmente los circuitos de boquillas 1B-1 y 1B-2. Así, cuando se activa la línea de datos 64, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46' causa que el circuito de caldeo 1B-1 eyecte fluido. Del mismo modo, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46'' causa que el circuito de caldeo 1B-2 eyecte fluido. Por ello, incluso cuando los circuitos de boquillas de cada uno de los grupos 40-1 y 40-2 sean habilitados simultáneamente, una señal de caldeo puede ser enviada a uno solo de los grupos 40-1 y 40-2 de forma que se causa que uno solo de los dos circuitos de boquillas habilitados eyecte fluido.

15 Activar simultáneamente la triada de líneas de dirección 66, 68 y 70 habilita simultáneamente los pares de circuitos de boquillas 40-1' y 40-2'. Así, cuando se activa la línea de datos 64, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46' causa que cada circuito de caldeo del par 40-1' eyecte fluido. Del mismo modo, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46'' causa que cada circuito de boquillas 40-2' eyecte fluido. Por ello, incluso cuando los pares de circuitos de boquillas 40-1' y 40-2' de cada uno de los grupos 40-1 y 40-2 sean habilitados simultáneamente, una señal de caldeo puede ser enviada a uno solo de los grupos 40-1 y 40-2 de forma que se causa que uno solo de los dos pares de circuitos de boquillas habilitados eyecte fluido.

20 Como se mencionó, los pares de boquillas 40-1'' y 40-2'' son habilitados mediante la triada de líneas de dirección 68, 70 y 72. Activar simultáneamente las líneas de dirección 68 y 72 pero no la línea de dirección 70 habilita individualmente los circuitos de boquillas 2A-1 y 2A-2 de forma que los circuitos de boquillas 2A-1 y 2A-2 pueden usarse para eyectar una gota. Así, cuando se activa la línea de datos 64, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46' causa que el circuito de caldeo 2A-1 eyecte fluido. Del mismo modo, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46'' causa que el circuito de caldeo 2A-2 eyecte fluido. Activar simultáneamente las líneas de dirección 70 y 72 pero no la línea de dirección 68 habilita individualmente los circuitos de boquillas 2B-1 y 2B-2. Así, cuando se activa la línea de datos 64, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46' causa que el circuito de caldeo 2B-1 eyecte fluido. Del mismo modo, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46'' causa que el circuito de caldeo 2B-2 eyecte fluido. Por ello, incluso cuando los circuitos de boquillas de cada uno de los grupos 40-1 y 40-2 son habilitados simultáneamente, una señal de caldeo puede ser enviada a uno solo de los grupos 40-1 y 40-2 de forma que se causa que uno solo de los dos circuitos de boquillas habilitados eyecte fluido.

25 Activar simultáneamente la triada de líneas de dirección 68, 70 y 72 habilita simultáneamente los pares de circuitos de boquillas 40-1'' y 40-2''. Así, cuando se activa la línea de datos 64, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46' causa que cada circuito de caldeo del par 40-1'' eyecte fluido. Del mismo modo, una señal de caldeo sobre la línea de caldeo 46'' causa que cada circuito de boquillas 40-2'' eyecte fluido. Por ello, incluso cuando los pares de circuitos de boquillas 40-1'' y 40-2'' de cada uno de los grupos 40-1 y 40-2 sean habilitados simultáneamente, una señal de caldeo puede ser enviada a uno solo de los grupos 40-1 y 40-2 de forma que se causa que uno solo de los dos pares de circuitos de boquillas habilitados es eyecte fluido.

30 En el ejemplo de la figura 6, cada circuito de boquillas dentro de un grupo de boquillas 40-1 y 40-2 dado puede ser habilitado individualmente activando un par particular de líneas de dirección 66-72. Además, ambos circuitos de boquillas de un par de boquillas 40-1', 40-2, 40-2' o 40-2'' pueden ser habilitados activando una triada particular de líneas de dirección 66-72. No obstante, dentro de cada grupo 40-1 y 40-2, una triada diferente de líneas de dirección 66-72 es responsable de habilitar cada par de circuitos de boquillas. En otras palabras, dentro de un grupo de boquillas particular, cada par de circuitos de boquillas está acoplado a una única triada de líneas de dirección. Las triadas son únicas en que con respecto a cualesquiera dos pares de circuitos de boquillas dentro del grupo, la triada para habilitar uno de esos pares incluye una línea de dirección 66, 68, 70 o 72 que no está incluida en la triada.

35 En una implementación es importante asegurar que la activación de cualquier triada dada de líneas de dirección acoplada a uno o más pares de circuitos de boquillas activa sólo los circuitos de boquillas de ese par o pares y no otros. Así, las triadas conectadas a cada par de circuitos de boquillas son únicas en que activar cualquier triada habilitará sólo el par o pares de circuitos de boquillas a los cuales está acoplada esa triada. Como ya se mencionó, dos líneas de dirección están acopladas a cada circuito de boquillas. Para cada par de boquillas 40-1', 40-1'', 40-2' y 40-2'', está acoplada una línea de dirección de una triada dada a ambos circuitos de boquillas de ese par dejando un par de líneas de dirección de esa triada que están acopladas a sólo uno de los circuitos de boquillas de ese par. El par de líneas de dirección de esa triada que están acopladas cada una a sólo un circuito de boquillas de un par o pares de circuitos de boquillas, no están acopladas juntas a ningún circuito de boquillas único. En el ejemplo de la figura 6, la triada de líneas de dirección 66/68/70 está acoplada al par de circuitos de boquillas 40-1'. De esa triada,

el par de líneas de dirección 68/70 están acopladas cada una a sólo un circuito de boquillas del par 40-1'. Además, el par de líneas de dirección 68/70 no están acopladas juntas a ningún circuito de boquillas único. Si lo estuvieran, activar la triada de líneas de dirección 68/70/72 para habilitar el par de circuitos de boquillas 40-1' también habilitaría ese circuito de boquillas hipotético. Se mencionó que la línea de dirección 68 y 70 pueden, cada una, estar acoplada a otros circuitos de boquillas. La línea de dirección 70, no obstante, no está acoplada a ningún circuito de boquillas al que esté acoplada la línea de dirección 68.

Aunque la figura 6 ilustra una triada de líneas de dirección acopladas a cada par de circuitos de boquillas, cada par podría en cambio estar acoplado a cuatro líneas de dirección. No obstante, tal implementación usaría dos líneas de dirección adicionales (no mostradas). Por ejemplo, los circuitos de boquillas 1A-1 y 1A-2 podrían estar acoplados a las líneas de dirección 66 y 68, Los circuitos de boquillas 1B-1 y 1B-2 podrían estar acoplados a las líneas de dirección 70 y 72. Los circuitos de boquillas 2A-1 y 2A-2 podrían estar acoplados a las líneas de dirección 66 y una de las líneas de dirección adicionales. Los circuitos de boquillas 2B-1 y 2B-2 podrían estar acoplados a la línea de dirección 68 y la otra de las líneas de dirección adicionales.

La figura 7 ilustra un grupo 74 de circuitos de boquillas 40 acoplado a la línea de caldeo 76, la línea de selección 78 y la línea de precarga 80. El grupo 74 de circuitos de boquillas está segregado en tres agrupamientos de líneas de datos que corresponden a las líneas de datos 82, 84 y 86 respectivamente. Cada grupo de líneas de datos se muestra, en este ejemplo, que incluye dieciséis pares de circuitos de boquillas 40. Cada par de circuitos de boquillas 40 de un agrupamiento de líneas de datos dado es habilitado mediante una única triada de líneas de dirección 88. Además, cada circuito de boquillas 40 dentro de un agrupamiento de líneas de datos es habilitado mediante una par de líneas de dirección 88 diferente.

Aunque se muestra que el grupo 74 incluye tres agrupamientos de líneas de datos, el grupo 74 podría incluir cualquier número de agrupamientos de líneas de datos. Agrupamientos de líneas de datos adicionales darían como resultado líneas de datos adicionales. Menos, menor darían como resultado menos líneas de datos. Aunque se muestra que cada agrupamiento de líneas de datos del grupo 74 de circuitos de boquillas incluye dieciséis pares o treinta y dos circuitos de boquillas 40, habilitados selectivamente mediante nueve líneas de dirección 88, cada agrupamiento de líneas de datos puede incluir más o menos circuitos de boquillas 40. Aumentar el número de circuitos de boquillas puede dar como resultado el uso de líneas de dirección 88 adicionales mientras que reducir el número de circuitos de boquillas, como puede verse en la figura 6, puede dar como resultado el uso de menos líneas de dirección 88. Un dispositivo de eyección de fluido dado puede incluir múltiples grupos 74 acoplado cada uno a sus propias líneas de caldeo y selección.

Para causar que un par de circuitos de boquillas 40 particular eyecte fluido, 7A₂ y 7B₂ por ejemplo, se dan los pasos siguientes. Se activa la línea de precarga 80 seguido por la activación de la línea de datos 84 y la triada de líneas de dirección 88 etiquetadas A2/A8/A9. Se activa la línea de selección 78 y una señal de caldeo es comunicada por vía de la línea de caldeo 76. La activación de la triada de líneas de dirección A2/A8/A9, habilita simultáneamente los tres pares de circuitos de boquillas etiquetados 7A₁/7B₁, 7A₂/7B₂ y 7A₃/7B₃. No obstante, debido a que sólo está activada la línea de datos 84, la señal de caldeo sólo causa que eyecte fluido el par de circuitos de boquillas 40 etiquetados 7A₂/7B₂. Si también se activase la línea de datos 82, entonces, la señal de caldeo también causaría que eyectase fluido el par de circuitos de boquillas 40 etiquetados como 7A₁/7B₁. Lo mismo puede decirse para la línea de datos 86 y el par de circuitos de boquillas 40 etiquetados como 7A₃/7B₃. Además, el par de líneas de datos etiquetadas como A2/A8 (y no A9) habilita individualmente los circuitos de boquillas 7₁₋₃. Activar el par de líneas de datos etiquetadas como A2/A9 (y no A8) habilita individualmente los circuitos de boquillas 7B₁₋₃.

Así, las líneas de dirección 88 están acopladas a cada agrupamiento de líneas de datos de tal forma que un par diferente de las líneas de dirección 88 se usa para habilitar cada circuito de boquillas 40 en ese agrupamiento. Aunque cualquier línea de dirección 88 puede acoplarse a múltiples circuitos de boquillas 40, cualquier par dado de líneas de dirección 88 se acopla a no más de un circuito de boquillas 40 en un agrupamiento de líneas de datos. En una implementación, es importante asegurar que la activación de cualquier triada dada de líneas de dirección 88 acoplada a uno o más pares de circuitos de boquillas 40 activa sólo los circuitos de boquillas 40 de ese par o pares y no otros circuitos de boquillas 40. Así, la triada conectada a cada par de circuitos de boquillas son únicas en que activar cualquier triada habilitará sólo el par o pares de circuitos de boquillas a los cuales está acoplada esa triada. Como ya se mencionó, dos líneas de dirección se acoplan a cada circuito de boquillas 40. Para cada par de boquillas, una línea de dirección 88 de una triada dada se acopla a ambos circuitos de boquillas 40 de ese par dejando un par de líneas de dirección de esa triada que están cada una acoplada a sólo uno de los circuitos de boquillas 40 de ese par. El par de líneas de dirección de la triada que están acopladas a sólo un circuito de boquillas 40 de un par o pares de circuitos de boquillas no se acoplan juntas a ningún circuito de boquillas 40. En el ejemplo de la figura 7, la triada de líneas de dirección A1/A2/A3 está acoplada a los pares de circuitos de boquillas 1A₁/1B₁, 1A₂/1B₂ y 1A₃/1B₃. De entre esa triada A1/A2/A3, el par de líneas de dirección A2/A3 están acopladas a un solo circuito de boquillas 40 o cada uno de los pares 1A₁/1B₁, 1A₂/1B₂. Además, el par de líneas de dirección A2/A3 no están acopladas juntas a ningún circuito de boquillas 40. Si lo estuvieran, activar la triada de líneas de dirección A1/A2/A3 para habilitar los pares de circuitos de boquillas 1A₁/1B₁, 1A₂/1B₂ y 1A₃/1B₃, habilitaría también ese circuito de boquillas hipotético. El mismo análisis es válido para los pares de líneas de dirección A4/A5, A6/A7 y A8/A9.

Aunque la figura 7 ilustra una triada de líneas de dirección acoplada a cada par de circuitos de boquillas, cada par podría en cambio estar acoplado a un subconjunto de cuatro líneas de dirección. En una implementación tal, se

requerirían líneas de dirección adicionales de forma que las dos líneas de dirección acopladas a cualquier circuito de boquillas en una agrupamiento de líneas de datos dado del grupo 74 no estén acopladas juntas a ningún otro circuito de boquillas de ese agrupamiento de líneas de datos del grupo 74. Además, las líneas de dirección también tendrían que estar configuradas de forma que activar las cuatro líneas de dirección acopladas a un par de circuitos de boquillas habilitase sólo ese par de circuitos de boquillas.

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra el generador de direcciones 90 acoplado al grupo 74 de circuitos de boquillas de la figura 7. El generador de direcciones 90 representa una circuitería configurada para activar, en un punto en el tiempo dado, un par o una triada particular de líneas de dirección 88. El generador de direcciones 90 selecciona el par o triada particular de líneas de dirección 88 de acuerdo con señales suministradas por vía de la(s) línea(s) de entrada 92. En el ejemplo de la figura 9, las líneas de entrada 92 incluyen cinco líneas de temporización 94 y la línea de control 96. Las líneas de temporización 94 están etiquetadas como T1-T5.

Cada línea de temporización 94 está configurada para recibir y comunicar una señal de temporización al generador de direcciones 90. Las señales de temporización comunicadas por vía de las líneas de temporización 94 proporcionan al generador de direcciones 90 una serie repetitiva de cinco impulsos con cada señal de temporización proporcionando un impulso en la serie de cinco impulsos. En un ejemplo, un impulso comunicado por vía de la línea de temporización 94 etiquetada como T1 es seguido por un impulso comunicado por vía de la línea de temporización 94 etiquetada como T2, el cual es seguido por un impulso comunicado por vía de la línea de temporización 94 etiquetada como T3, el cual es seguido por un impulso comunicado por vía de la línea de temporización 94 etiquetada como T4, el cual es seguido por un impulso comunicado por vía de la línea de temporización 94 etiquetada como T5. Después del impulso comunicado por vía de la línea de temporización 94 etiquetada como T5, la serie se repite empezando con un impulso que es comunicado por vía de la línea de temporización 94 etiquetada como T1. La línea de control 96 se usa para comunicar impulsos de control coincidentes con impulsos comunicados por vía de las líneas de temporización 94.

El generador de direcciones 90 activa un par o triada de líneas de dirección seleccionadas en respuesta a la señal de control recibida por vía de la línea de control 96. La acción particular tomada por el generador de direcciones 90 depende de si uno o más impulsos de la señal de control coinciden o no con uno o más impulsos de temporización. La figura 10 proporciona un ejemplo que ilustra una gráfica que representa una serie de cinco señales de temporización 94-102 que incluyen cada una un impulso en un punto del tiempo diferente de las otras señales de temporización. Así, las señales de temporización 94-102 proporcionan una serie de cinco impulsos. La figura 10 también representa ocho diferentes señales de temporización 104-118 que pueden ser suministradas al generador de direcciones 90. Cada señal de control incluye de cero a cinco impulsos cada uno temporizado para coincidir con un impulso de una señal de temporización 92-102 particular.

En el ejemplo de la figura 10, las señales 94-118 abarcan períodos de tiempo A-E. La señal de temporización 94 incluye un impulso en el período de tiempo A. La señal de temporización 96 incluye un impulso en el período de tiempo B. La señal de temporización 98 incluye un impulso en el período de tiempo C. La señal de temporización 100 incluye un impulso en el período de tiempo D. La señal de temporización 102 incluye un impulso en el período de tiempo E.

Cuando se está eyectando tinta para formar una imagen deseada sobre una hoja de papel u otro medio, un dispositivo que eyecta fluido tal como un cartucho de tinta puede ser movido en vaivén a lo largo de un primer eje a través del medio mientras que el medio es movido a lo largo de un segundo eje ortogonal al primero. En un ejemplo, las señales de control 104-110 que incluyen un impulso en el período de tiempo A coincidente con el impulso de la señal de temporización 94 se utilizan cuando el dispositivo de eyección de fluido es movido en una dirección a lo largo del primer eje. Las señales de control 112-118 que no incluyen un impulso durante el período de tiempo A se usan cuando el dispositivo de eyección de fluido es movido en la dirección opuesta a lo largo de ese primer eje.

La señal de control 104 incluye impulsos en períodos A, B y D que coinciden con los impulsos de las señales de temporización 94, 96 y 100. El impulso en el período A indica la dirección hacia delante. Los impulsos en las franjas de tiempo B y D causan que el generador de direcciones 90 "apunte" a y habilite uno de un par de circuitos de boquillas siguiente. El término "apuntar" se usa para indicar que el generador de direcciones 90 es colocado en un estado para habilitar un circuito de boquillas en ese par. Por facilidad en la explicación, puede hacerse referencia a un circuito de boquillas de cualquier par dado como circuito de boquillas A, mientras que puede hacerse referencia al otro como circuito de boquillas B. Así, la señal de control 104 causa que el generador de direcciones 90 active las líneas de dirección acopladas al circuito de boquillas A de ese par siguiente.

La señal de control 106 incluye un impulso en los períodos de tiempo A, C y E. Como con la señal de control 104, el impulso en el período A indica la dirección hacia delante. Los impulsos en los períodos de tiempo C y E coinciden con los impulsos de las señales de temporización 98 y 102 respectivamente. Los impulsos en las franjas de tiempo C y E causan que el generador de direcciones 90 apunte a y habilite el circuito de boquillas B del siguiente par de circuitos de boquillas. Para hacer esto, el generador de direcciones 90 activa las líneas de dirección acopladas a ese circuito de boquillas particular. La señal de control 108 incluye impulsos en los períodos de tiempo A-E. De nuevo, el impulso en el período de tiempo A indica la dirección hacia delante. Los impulsos en los períodos de tiempo B-E coinciden con los impulsos de las señales de temporización 96-102, respectivamente, y causan que el generador de direcciones 90 apunte a y habilite los circuitos de boquillas A y B del siguiente par de circuitos de boquillas activando

la triada de líneas de dirección acopladas al par.

Cuando el generador de direcciones 90 es inicializado primero, éste no apunta a un circuito o circuitos de boquillas. En tal caso, la señal de control 104 causa que el generador de direcciones 90 apunte a y habilite el circuito de boquillas A del primer par de un grupo de circuitos de boquillas. En el ejemplo de la figura 7, ese circuito de boquillas sería el circuito de boquillas 40 etiquetado 1A en cada agrupamiento de líneas de datos. Una señal de control 110 subsiguiente causaría que el generador de direcciones 90 apuntase a y habilitase el circuito de boquillas A del par siguiente. En el ejemplo de la figura 7, ese circuito de boquillas sería el circuito de boquillas 40 etiquetado 2A en cada agrupamiento de líneas de datos. Así, en el ejemplo de la figura 7, arrancando con la señal de control 104 seguida por repetir la señal de control 110 quince veces, habilita secuencialmente el circuito de boquillas A de cada uno de los dieciséis pares de circuitos de boquillas en cada agrupamiento de líneas de datos.

Arrancar con la señal de control 106 causa que el generador de direcciones apunte a y habilite el circuito de boquillas B del primer par de circuitos de boquillas. En el ejemplo de la figura 7, ese circuito de boquillas sería el circuito de boquillas 40 etiquetado 1B de cada agrupamiento de líneas de datos. Una señal de control 110 subsiguiente causaría que el generador de direcciones 90 apuntase a y habilitase el circuito de boquillas B del par siguiente. En el ejemplo de la figura 7, ese circuito de boquillas sería el circuito de boquillas 40 etiquetado 2B de cada agrupamiento de líneas de datos. Así, en el ejemplo de la figura 7, arrancar con la señal de control 106 seguida por repetir la señal de control 110 quince veces, habilita secuencialmente el circuito de boquillas B de cada uno de los dieciséis pares de circuitos de boquillas de cada agrupamiento de líneas de datos.

Arrancar con la señal de control 108 causa que el generador de direcciones apunte a y habilite los circuitos de boquillas A y B del primer par de circuitos de boquillas. En el ejemplo de la figura 7, esos circuitos de boquillas serían los circuitos de boquillas 40 etiquetados 1A y 1B de cada agrupamiento de líneas de datos. Una señal de control 110 subsiguiente causaría que el generador de direcciones 90 apuntase a y habilitase los circuitos de boquillas A y B del par siguiente. En el ejemplo de la figura 7, esos circuitos de boquillas serían los circuitos de boquillas 40 etiquetados 2A y 2B de cada agrupamiento de líneas de datos. Así, en el ejemplo de la figura 7, arrancar con la señal de control 108 seguida por repetir la señal de control 110 quince veces, habilita secuencialmente los circuitos de boquillas A y B de cada uno de los dieciséis pares de circuitos de boquillas de cada agrupamiento de líneas de datos.

La señal de control 112 incluye impulsos en los períodos B y D que coinciden con los impulsos de las señales de temporización 96 y 100. La ausencia de un impulso en el período A indica la dirección inversa. Los impulsos en las franjas de tiempo B y D causan que el generador de direcciones apunte a y habilite el circuito de boquillas A del siguiente par de circuitos de boquillas. Para hacer esto, el generador de direcciones 90 activa las líneas de dirección acopladas a ese circuito de boquillas particular. La señal de control 114 incluye un impulso en los períodos de tiempo C y E. Como con la señal de control 112, la ausencia de un impulso en el período A indica la dirección inversa. Los impulsos en los períodos de tiempo C y E coinciden con los impulsos de las señales de temporización 98 y 102, respectivamente. Los impulsos en las franjas de tiempo C y E causan que el generador de direcciones 90 apunte a y habilite el circuito de boquillas B del siguiente par de circuitos de boquillas. Para hacer esto, el generador de direcciones 90 activa las líneas de dirección acopladas a ese circuito de boquillas particular. La señal de control 116 incluye impulsos en los períodos de tiempo B-E. De nuevo, la ausencia de un impulso en el período A indica la dirección inversa. Los impulsos en los períodos de tiempo B-E coinciden con los impulsos de las señales de temporización 96-102, respectivamente, y causan que el generador de direcciones 90 apunte a y habilite los circuitos de boquillas A y B del siguiente par de circuitos de boquillas activando la triada de líneas de dirección acopladas al par.

Cuando el generador de direcciones 90 es inicializado primero, éste no apunta a un circuito o circuitos de boquillas. En tal caso, la señal de control 112 causa que el generador de direcciones 90 apunte a y habilite el circuito de boquillas A del primer par de un grupo de circuitos de boquillas en un orden inverso. En el ejemplo de la figura 7, ese circuito de boquillas sería el circuito de boquillas 40 etiquetado 16A de cada agrupamiento de líneas de datos. Una señal de control 118 subsiguiente causaría que el generador de direcciones 90 apuntase a y habilitase el circuito de boquillas A del par siguiente en orden inverso. En el ejemplo de la figura 7, ese circuito de boquillas sería el circuito de boquillas 40 etiquetado 15A de cada agrupamiento de líneas de datos. Así, en el ejemplo de la figura 7, arrancar con la señal de control 112 seguida por repetir la señal de control 118 quince veces, habilita secuencialmente, en orden inverso, el circuito de boquillas A de cada uno de los dieciséis pares de circuitos de boquillas de cada agrupamiento de líneas de datos.

Arrancar con la señal de control 114 causa que el generador de direcciones apunte a y habilite el circuito de boquillas B del primer par de circuitos de boquillas en orden inverso. En el ejemplo de la figura 7, ese circuito de boquillas sería el circuito de boquillas 40 etiquetado 16B de cada agrupamiento de líneas de datos. Una señal de control 118 subsiguiente causaría que el generador de direcciones 90 apuntase a y habilitase el circuito de boquillas B del par siguiente en orden inverso. En el ejemplo de la figura 7, ese circuito de boquillas sería el circuito de boquillas 40 etiquetado 15B de cada agrupamiento de líneas de datos. Así, en el ejemplo de la figura 7, arrancar con la señal de control 114 seguida por repetir la señal de control 118 quince veces, habilita secuencialmente, en orden inverso, el circuito de boquillas B de cada uno de los dieciséis pares de circuitos de boquillas de cada agrupamiento de líneas de datos.

Arrancar con la señal de control 116 causa que el generador de direcciones apunte a y habilite los circuitos de boquillas A y B del primer par de circuitos de boquillas en orden inverso. En el ejemplo de la figura 7, esos circuitos de boquillas serían los circuitos de boquillas 40 etiquetados 16A y 16B de cada agrupamiento de líneas de datos. Una señal de control 118 subsiguiente causaría que el generador de direcciones 90 apuntase a y se habilite los circuitos de boquillas A y B del par siguiente en orden inverso. En el ejemplo de la figura 7, esos circuitos de boquillas serían los circuitos de boquillas 40 etiquetados 15A y 15B de cada agrupamiento de líneas de datos. Así, en el ejemplo de la figura 7, arrancar con la señal de control 116 seguida por repetir la señal de control 118 quince veces, habilita secuencialmente, en orden inverso, los circuitos de boquillas A y B de cada uno de los dieciséis pares de circuitos de boquillas de cada agrupamiento de líneas de datos.

Así, suministrando selectivamente señales de control 104-118, se puede causar que el generador de direcciones habilite individual y simultáneamente circuitos de boquillas en pares seleccionados de circuitos de boquillas.

Operación: las figuras 11 y 12 son ejemplos de diagramas de flujo que ilustran los pasos dados para implementar diversas implementaciones del método. La figura 11 ilustra los pasos dados para construir un dispositivo de eyección de fluido mientras que la figura 12 ilustra los pasos dados para utilizar ese dispositivo de eyección de fluido. Comenzando con la figura 11, cada par de una pluralidad de circuitos de boquillas es posicionado con un par diferente de una pluralidad de boquillas (paso 120). Las figuras 1, 2 y 6 proporcionan un ejemplo. Volviendo a hacer referencia a las figuras 1 y 2, se muestra un dispositivo de eyección de fluido 10 que tiene una pluralidad de boquillas 22. La figura 2 muestra cada uno de un par de elementos de caldeo 28 en posición con un par de boquillas 22a y 22b. La figura 4 ilustra que cada elemento de caldeo 28 de la figura 2 es parte de un circuito de boquillas 40. La figura 7 muestra que un dispositivo de eyección de fluido puede incluir varios pares de circuitos de boquillas 40.

Continuando con la figura 11, se proporcionan una pluralidad de líneas de dirección (paso 122). Un subconjunto diferente de la pluralidad de líneas de dirección proporcionada en el paso 122 es acoplado a cada par de circuitos de boquillas (paso 124). El paso 124 se ejecuta de forma que para cada subconjunto dado de líneas acoplado a uno o más de los pares de circuitos de boquillas, la activación simultánea de las líneas de dirección de ese subconjunto habilita simultáneamente cada circuito de boquillas del par o pares de circuitos de boquillas acoplados a ese subconjunto y ninguno de los otros circuitos de boquillas de la pluralidad de circuitos de boquillas. Como se explicó arriba, un subconjunto dado puede ser una triada de la pluralidad de líneas de dirección o puede incluir un grupo de cuatro de la pluralidad de líneas de dirección. Las figuras 5, 6 y 7 muestran diferentes ejemplos de proporcionar y acoplar líneas de dirección que son coherentes con los pasos 122 y 124.

Según se ve en las figuras 5-7, una línea de caldeo capaz de comunicar una señal de caldeo puede estar acoplada a la pluralidad de circuitos de boquillas. Además, cada par de boquillas posicionadas con un par de circuitos de boquillas puede estar dispuesto de tal forma que, cuando los circuitos de boquillas de ese par de circuitos de boquillas sean habilitados simultáneamente, el fluido eyectado por vía de ese par de boquillas en respuesta a la señal de caldeo se fusiona para formar una única gota de un volumen mayor del que sería generado si el fluido fuera eyectado desde uno solo de los circuitos de boquillas.

En un ejemplo, cada subconjunto de líneas de dirección acopladas a un par de circuitos de boquillas en el paso 124 puede ser una triada que incluya un primer par y un segundo par de líneas de dirección. Una de esas líneas de dirección es compartida entre los dos pares de líneas de dirección. En un modo tal, el primer par de líneas de dirección pero no el segundo par de líneas de dirección habilita individualmente el primer circuito de boquillas de un par dado. Activar el segundo par de líneas de dirección pero no el primer par de líneas de dirección habilita individualmente el segundo circuito de boquillas de ese par. Activar el primer y el segundo pares de líneas de dirección habilita simultáneamente los primer y segundo circuitos de boquillas de ese par. En otro ejemplo, ese subconjunto puede incluir un grupo de cuatro de la pluralidad de líneas de dirección de tal forma que los dos pares son únicos. En otras palabras, un par habilita el primer circuito de boquillas y un segundo habilita el segundo circuito de boquillas. Activar ambos pares habilita ambos circuitos de boquillas. Ejemplos de esto pueden verse en las figuras 5, 6 y 7.

En otro ejemplo, una línea de datos puede estar acoplada a la pluralidad de circuitos de boquillas tal como las líneas de datos mostradas en las figuras 5 y 6. En este ejemplo, una triada diferente de la pluralidad de líneas de dirección está acoplada a cada par de circuitos de boquillas. De esta manera, la activación simultánea de todas y cada una de las líneas de dirección de un subconjunto dado habilita simultáneamente cada circuito de boquillas de un par correspondiente de circuitos de boquillas acoplado a ese subconjunto y ninguno de los otros circuitos de boquillas. Ejemplos de esto pueden verse en las figuras 5 y 6.

Profundizando más en el método ilustrado en la figura 11, el paso 124 puede incluir el acoplar una triada de la pluralidad de líneas de dirección a un primer par de los circuitos de boquillas. La primera triada es acoplada de tal manera que una primera línea de dirección seleccionada de entre la primera triada es acoplada a cada circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas. Una segunda línea de dirección seleccionada de entre la primera triada es acoplada a un primer pero no a un segundo circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas. Una tercera línea de dirección seleccionada de entre la primera triada es acoplada al segundo pero no al primer circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas. La figura 5 proporciona un ejemplo.

El paso 124 de la figura 11 puede incluir también el acoplar unos primer y segundo subconjuntos de la pluralidad de

líneas de dirección a unos primer y segundo pares de la pluralidad de circuitos de boquillas. Los primer y segundo subconjuntos incluyen cuatro líneas de dirección de la pluralidad de líneas de dirección. En una implementación, los primer y segundo subconjuntos son acoplados de tal forma que una primera de las cuatro líneas de dirección es acoplada a cada circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas. Una segunda de las cuatro líneas de dirección es acoplada a un primer pero no a un segundo circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas y a un primer pero no a un segundo circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas. Una tercera de las cuatro líneas de dirección es acoplada al segundo pero no al primer circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas y al segundo pero no al primer circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas. Una cuarta de las cuatro líneas de dirección es acoplada a cada circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas. Las figuras 6 y 7 proporcionan diversos ejemplos.

El método ilustrado en la figura 11 puede también incluir el acoplar un generador de direcciones a la pluralidad de líneas de dirección. El generador de direcciones está configurado para activar selectivamente cada subconjunto de la pluralidad de líneas de dirección que está acoplado a uno de los pares de la pluralidad de circuitos de boquillas de acuerdo con una señal de control. Un ejemplo de un generador de direcciones tal se muestra y describe con referencia a las figuras 8-10.

La figura 12 ilustra ejemplos de pasos dados para utilizar un dispositivo de eyección de fluido. Se proveen varios pares de pares de circuitos (paso 126). Cada par provisto está configurado para eyectar fluido por vía de un par de boquillas diferente. Las figuras 1, 2 y 6 proporcionan un ejemplo. Volviendo a hacer referencia a las figuras 1 y 2, se muestra un dispositivo de eyección de fluido 10 que tiene una pluralidad de boquillas 22. La figura 2 muestra cada uno de un par de elementos de caldeo 28 en posición con un par de boquillas 22a y 22b. La figura 4 ilustra que cada elemento de caldeo 28 de la figura 2 es parte de un circuito de boquillas 40. La figura 7 muestra que un dispositivo de eyección de fluido puede incluir varios pares de circuitos de boquillas 40.

Continuando con la figura 12, para un par seleccionado de los varios pares de circuitos de boquillas, uno, el otro o ambos de los circuitos de boquillas de ese par seleccionado son habilitados selectivamente de acuerdo con unos estados de una señal o señales de control recibidas (paso 128). Sobre la base de los estados de la señal o señales de control, un primer pero no el segundo circuito de boquillas de ese par puede ser habilitado, el segundo pero no el primer circuito de boquillas de ese par puede ser habilitado o ambos el primer y el segundo circuitos de boquillas de ese par pueden ser habilitados. Las figuras 4, 7, 8, 9 y 10 ilustran ejemplos de varios pares de circuitos de boquillas y correspondientes señales de control para habilitar selectivamente esos pares de circuitos de boquillas que son coherentes con el paso 128.

Se eyecta fluido desde una primer boquilla para formar una gota de un primer volumen en respuesta a una señal de caldeo si se habilita el primer circuito de boquillas (paso 130). Se eyecta fluido desde la segunda boquilla para formar una gota del primer volumen en respuesta a la señal de caldeo si se habilita el segundo circuito de boquillas (paso 132). Se eyecta fluido desde la primera y la segunda boquillas simultáneamente para formar una gota de un segundo volumen mayor que el primer en respuesta a la señal de caldeo si se habilitan los primer y segundos circuitos de boquillas (paso 134). Ejemplos de los pasos 130-134 se ilustran con respecto a las figuras 3A-3D.

Profundizando en el método ilustrado en la figura 12, el par seleccionado de circuitos de boquillas puede ser un primer para seleccionado de la pluralidad de circuitos de boquillas. El método puede también incluir el habilitar selectivamente, de acuerdo con los estados de las señales de control recibidas, uno, el otro o ambos circuitos de boquillas de un segundo par seleccionado de los varios pares de circuitos de boquillas. El método, entonces, también incluiría eyectar, en respuesta a una señal de caldeo, fluido desde una tercera de la pluralidad de boquillas para formar una gota de un primer volumen si el primer circuito de boquillas del segundo par seleccionado es habilitado. Se eyectaría fluido desde una cuarta boquilla de la pluralidad de boquillas para formar una gota del primer volumen si el segundo circuito de boquillas del segundo par seleccionado es habilitado. Se eyectaría fluido simultáneamente desde las tercera y cuarta boquillas para formar una gota de un segundo volumen mayor que el primer volumen si los primer y segundo circuitos de boquillas del segundo par seleccionado son habilitados simultáneamente.

En otro ejemplo, cada uno de los varios pares de circuitos de boquillas está acoplado a una triada de líneas de dirección seleccionadas de entre una pluralidad de líneas de dirección. En tal caso, habilitar selectivamente el par seleccionado de circuitos de boquillas en el paso 128 incluye activar una primera y una segunda pero no una tercera línea de dirección de la triada de líneas de dirección acoplada al par seleccionado de circuitos de boquillas para habilitar individualmente el primer circuito de boquillas. Para habilitar individualmente el segundo circuito, son activadas la primera y la tercera pero no la segunda línea de dirección de la triada de líneas de dirección acopladas al par seleccionado de circuitos de boquillas. La primera, la segunda y la tercera líneas de dirección de la triada de líneas de dirección acoplada al par seleccionado de circuitos de boquillas son activadas para habilitar simultáneamente el primer y el segundo circuitos de boquillas.

Profundizando más en el método ilustrado en la figura 12, la señal de control del paso 128 puede ser una de una serie de señales de control que incluye una primera señal de control que tiene un primer estado y una segunda señal de control subsiguiente que tiene un segundo estado. La señal de caldeo de los pasos 130-132 puede ser una de una serie de señales de caldeo que incluye una primera señal de caldeo asociada con la primera señal de control y una segunda señal de caldeo subsiguiente asociada con la segunda señal de control. En este ejemplo, habilitar

5 selectivamente en el paso 128 incluye habilitar el primer circuito de boquillas del par seleccionado pero no el segundo circuito de boquillas del par seleccionado en respuesta a la primera señal de control y subsiguientemente habilitar simultáneamente los primer y segundo circuitos de boquillas del par seleccionado en respuesta a la segunda señal de control. Los pasos 130-134 implicarían, entonces, el eyectar fluido desde la primera boquilla en respuesta a la primera señal de caldeo e eyectar subsiguientemente fluido desde las primera y segunda boquillas simultáneamente en respuesta a la segunda señal de caldeo. Además, las primera y segunda señales de control pueden ser recibidas por vía de una línea de control de tal forma que la primera señal de control incluya una primera serie de impulsos y la segunda señal de control incluya una segunda serie de impulsos diferente de la primera serie de impulsos.

10 CONCLUSIÓN: Los entornos figuras 1-2 y 3A-3D son ejemplos de entornos en los cuales pueden implementarse realizaciones de la presente invención. La implementación, no obstante, no se limita a estos entornos. Los diagramas de las figuras 4-10 muestran la arquitectura, funcionalidad y operación de diversas realizaciones. Aunque los diagramas de flujo de las figuras 11-12 muestran órdenes de ejecución específicos, los órdenes de ejecución pueden diferir de lo que está representado. Por ejemplo, el orden de ejecución de dos o más bloques puede ser
15 mezclado con respecto al orden mostrado. También, dos o más bloques mostrados en sucesión pueden ser ejecutados al mismo tiempo o con parcialmente al mismo tiempo. Todas las variaciones tales están dentro del alcance de la presente invención.

20 La presente invención ha sido mostrada y descrita con referencia a los ejemplos de realizaciones que anteceden. Debe entenderse, no obstante, que pueden hacerse otras formas, detalles y realizaciones sin salir del alcance de la invención que está definido en las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de eyección de fluido que comprende:

una pluralidad de líneas de dirección (66, 68, 70);

una línea de caldeo (46) para comunicar una señal de caldeo; y

5 una pluralidad de circuitos de boquillas (40) acoplados a la línea de caldeo y la pluralidad de líneas de dirección (66, 68, 70), configurado cada circuito de boquillas (40), cuando está habilitado, para eyectar fluido por vía de una diferente de una pluralidad de boquillas (22) en respuesta a la señal de caldeo, comprendiendo la pluralidad de circuitos de boquillas (40) pares (40') de circuitos de boquillas (40);

10 caracterizado por que un subconjunto de tres o cuatro de la pluralidad de líneas de dirección (66, 68, 70) está acoplado a cada par de la pluralidad de circuitos de boquillas (40) de forma que, para cada subconjunto dado de líneas de dirección (66, 68, 70) acoplado a uno o más de los pares (40') de la pluralidad de circuitos de boquillas (40), la activación simultánea de todas y cada una de las líneas de dirección (66, 68, 70) de ese subconjunto habilita simultáneamente cada circuito de boquillas (40) del par o pares (40') de circuitos de boquillas (40) acoplados a ese subconjunto y ninguno de los otros circuitos de boquillas (40) de la pluralidad de circuitos de boquillas (40).

2. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1, en el que cada una de la pluralidad de boquillas (22a, 22b) está posicionado uno con respecto al otro de tal forma que:

20 cuando un primer y un segundo circuitos de boquillas (40) de cualquier par (40') dado de la pluralidad de circuitos de boquillas son habilitados simultáneamente, el fluido eyectado por vía de la pluralidad de boquillas (22a, 22b) en respuesta a la señal de caldeo se fusionan para formar una única gota de un primer volumen; y

cuando cualquiera de el primer o el segundo circuito de boquillas (40) de un par (40') dado de la pluralidad de circuitos de boquillas es habilitado individualmente, el fluido eyectado por vía de la pluralidad de boquillas en respuesta a la señal de caldeo forma una gota de un segundo volumen que es menor que el primer volumen.

3. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1, en el que, para cada par (40') de circuitos de boquillas acoplado al subconjunto dado de líneas de dirección (66, 68, 70):

30 un primer circuito de boquillas de ese par (40) está acoplado a un primer par (66, 68) de líneas de dirección de entre el subconjunto dado de líneas de dirección y el un segundo circuito de boquillas de ese par (40') está acoplado a un segundo par (66, 70) de líneas de dirección de entre el subconjunto dado que es diferente del primer par, compartiendo los primer y segundo pares una línea de dirección (66) del subconjunto dado de líneas de dirección; de tal forma que

activar el primer par de líneas de dirección pero no el segundo par de líneas de dirección habilita individualmente el primer circuito de boquillas;

activar el segundo par de líneas de dirección pero no el primer par de líneas de dirección habilita individualmente el segundo circuito de boquillas; y

35 activar los primer y segundo pares de líneas de dirección habilita simultáneamente los primer y segundo circuitos de boquillas.

4. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1, que comprende, además, una línea de datos acoplada a la pluralidad de circuitos de boquillas y en el que un subconjunto diferente de la pluralidad de líneas de dirección está acoplado a cada par de la pluralidad de circuitos de boquillas de forma que para cada subconjunto dado de líneas de dirección acoplado a uno de los pares de la pluralidad de circuitos de boquillas, la activación simultánea de todas y cada una de las líneas de dirección de ese subconjunto habilita simultáneamente cada circuito de ese un par de circuitos de boquillas acoplado a ese subconjunto y no otro circuito de boquillas de la pluralidad de circuitos de boquillas.

5. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1, en el que:

45 la pluralidad de circuitos de boquillas incluye un primer par de circuitos de boquillas y un segundo par de circuitos de boquillas;

la pluralidad de líneas de dirección incluye un primer subconjunto de líneas de dirección y un segundo subconjunto de líneas de dirección, los primer y segundo subconjuntos combinados incluyen cuatro líneas de dirección de la pluralidad de líneas de dirección;

50 una primera línea de dirección seleccionada de entre las cuatro líneas de dirección está acoplada a cada circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas;

una segunda línea de dirección seleccionada de entre las cuatro líneas de dirección está acoplada a un primer pero no a un segundo circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas y a un primer pero no a un segundo circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas;

5 una tercera línea de dirección seleccionada de entre las cuatro líneas de dirección está acoplada al segundo pero al primer circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas y al segundo pero no al primer circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas; y

una cuarta línea de dirección seleccionada de entre las cuatro líneas de dirección está acoplada a cada circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas.

10 6. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1, en el que cada subconjunto de la pluralidad de líneas de dirección acoplado a uno de los pares de la pluralidad de circuitos de boquillas incluye un primer par de líneas de dirección y un segundo par de líneas de dirección, compartiendo los primer y segundo pares de líneas de dirección una de la pluralidad de líneas de dirección, comprendiendo el dispositivo, además, un generador de direcciones configurado, para cada subconjunto de la pluralidad de líneas de dirección acoplado a uno de los pares de la pluralidad de circuitos de boquillas, para selectivamente:

15 activar el primer par de líneas de dirección pero no el segundo par;
 activar el segundo par de líneas de dirección pero no el primer par; y
 activar los primer y segundo pares de líneas de dirección simultáneamente.

7. Un método para construir un dispositivo de eyección de fluido que comprende:

20 posicionar cada par de una pluralidad de circuitos de boquillas con un par diferente de una pluralidad de boquillas;

proveer una pluralidad de líneas de dirección; y

25 acoplar un subconjunto de tres o cuatro de la pluralidad de líneas de dirección a cada par de la pluralidad de circuitos de boquillas de forma que para cada subconjunto dado de líneas de dirección acoplado a uno o más de los pares de circuitos de boquillas, la activación simultánea de todas y cada una de las líneas de dirección de ese subconjunto habilita simultáneamente cada circuito de boquillas del par o pares de circuitos de boquillas acoplado a ese subconjunto y ninguno de los otros circuitos de boquillas de la pluralidad de circuitos de boquillas.

8. El método de la reivindicación 7, que comprende, además:

30 acoplar una línea de caldeo al grupo de circuitos de boquillas en el que la línea de caldeo está configurada para comunicar una señal de caldeo a la pluralidad de circuitos de boquillas; y

para cada par de circuitos de boquillas, disponer el par de boquillas posicionado con ese par de circuitos de boquillas de tal forma que, cuando los circuitos de boquillas de ese par de circuitos de boquillas son habilitados simultáneamente, el fluido eyectado por vía de ese par de boquillas en respuesta a la señal de caldeo se fusiona para formar una única gota de un primer volumen.

35 9. El método de la reivindicación 7, en el que acoplar un subconjunto de la pluralidad de líneas de dirección a cada par de circuitos de boquillas comprende acoplar una triada de la pluralidad de líneas de dirección a cada par de circuitos de boquillas de forma que, para cada par de circuitos de boquillas acoplado a una triada dada de líneas de dirección:

40 un primer circuito de boquillas de ese par de circuitos de boquillas está acoplado a un primer par de líneas de dirección de entre la triada dada de líneas de dirección y el segundo circuito de boquillas de ese par de circuitos de boquillas está acoplado a un segundo par de líneas de dirección de entre la triada dada que es diferente del primer par de líneas de dirección, compartiendo los primer y segundo pares de líneas de dirección una de la triada dada de líneas de dirección;

45 activar el primer par de líneas de dirección pero no el segundo par de líneas de dirección habilita individualmente el primer circuito de boquillas;

activar el segundo par de líneas de dirección pero no el primer par de líneas de dirección habilita individualmente el segundo circuito de boquillas; y

activar los primer y segundo pares de líneas de dirección habilita simultáneamente los primer y segundo circuitos de boquillas.

50 10. El método de la reivindicación 9, que comprende, además:

acoplar una línea de caldeo al grupo de circuitos de boquillas en el que la línea de caldeo está configurada para comunicar una señal de caldeo a la pluralidad de circuitos de boquillas; para cada par de circuitos de boquillas, disponer el par de boquillas posicionado con ese par de circuitos de boquillas de tal forma que:

5 cuando ambos circuitos de boquillas de ese par de circuitos de boquillas son habilitados simultáneamente, el fluido eyectado por vía del par de boquillas dispuesto en respuesta a la señal de caldeo se fusiona para formar una única gota de un primer volumen; y

cuando uno de los circuitos de boquillas es habilitado individualmente, el fluido eyectado por vía de uno del par de boquillas dispuesto en respuesta a la señal de caldeo forma una única gota de un segundo volumen que es menor que el primer volumen.

10 11. El método de la reivindicación 7, que comprende, además, acoplar una línea de datos a la pluralidad de circuitos de boquillas y en el que acoplar un subconjunto de la pluralidad de líneas de dirección a cada par de circuitos de boquillas comprende acoplar una triada diferente de la pluralidad de líneas de dirección a cada par de circuitos de boquillas de forma que para cada triada dada de líneas de dirección acoplada a uno de los pares de circuitos de boquillas, la activación simultánea de todas y cada una de las líneas de dirección de esa triada habilita
15 simultáneamente cada circuito de boquillas de ese par de circuitos de boquillas acoplado a esa triada y ninguno de los otros circuitos de boquillas de la pluralidad de circuitos de boquillas.

20 12. El método de la reivindicación 7, en el que acoplar un subconjunto de la pluralidad de líneas de dirección a cada par de circuitos de boquillas comprende acoplar unas primera y segunda triadas de la pluralidad de líneas de dirección a unos primer y segundo pares de la pluralidad de circuitos de boquillas, incluyendo las primera y segunda triadas cuatro líneas de dirección de la pluralidad de líneas de dirección, en el que acoplar las primera y segunda triadas comprende:

acoplar una primera de las cuatro líneas de dirección a cada circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas;

25 acoplar una segunda de las cuatro líneas de dirección a un primer pero no a un segundo circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas y a un primer pero no a un segundo circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas;

acoplar una tercera de las cuatro líneas de dirección al segundo pero no al primer circuito de boquillas del primer par de circuitos de boquillas y al segundo pero no al primer circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas; y

30 acoplar una cuarta de las cuatro líneas de dirección a cada circuito de boquillas del segundo par de circuitos de boquillas.

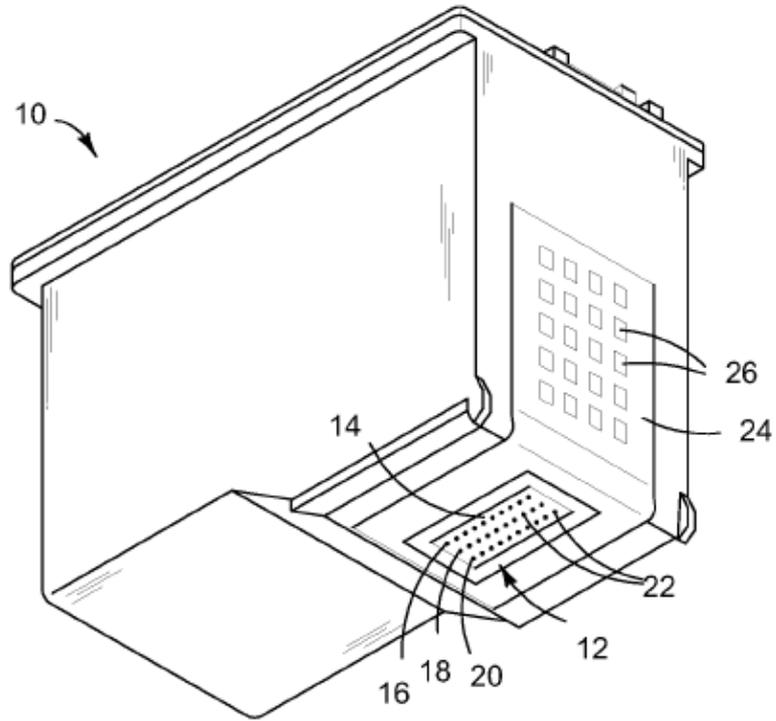


FIG. 1

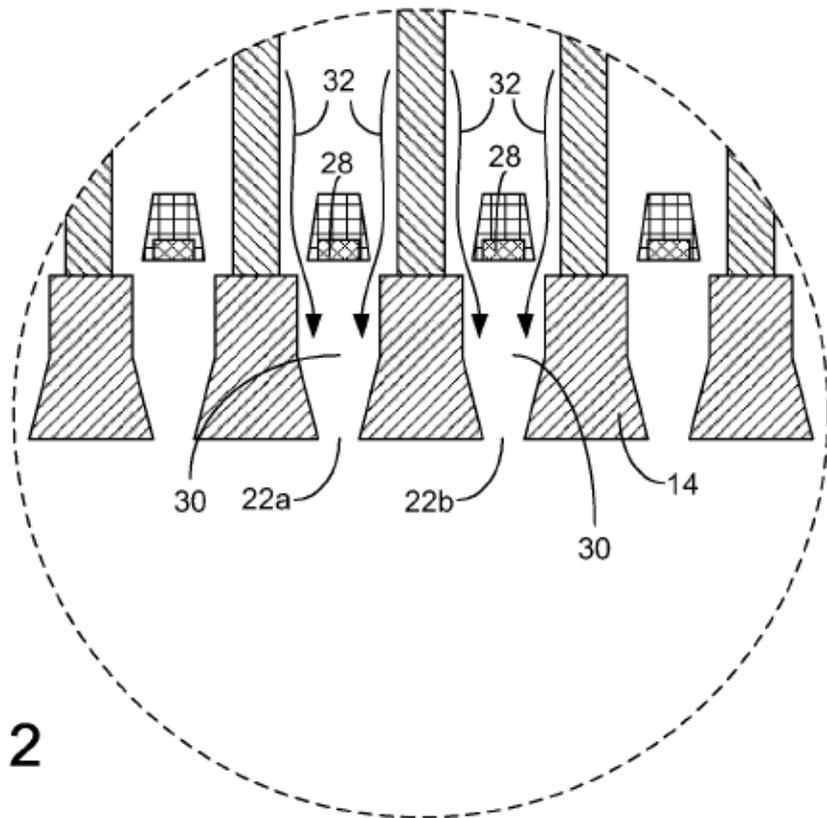


FIG. 2

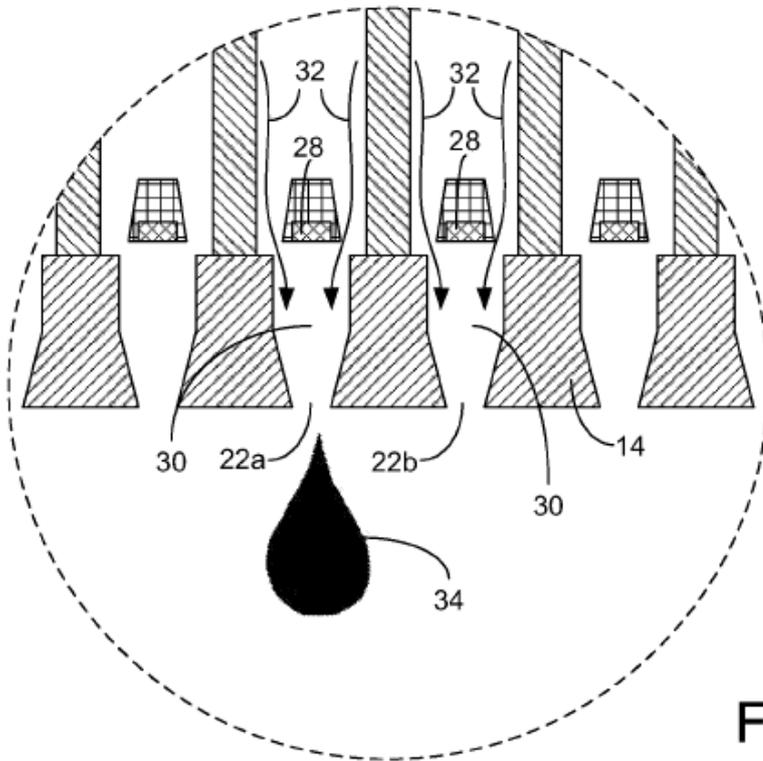


FIG. 3A

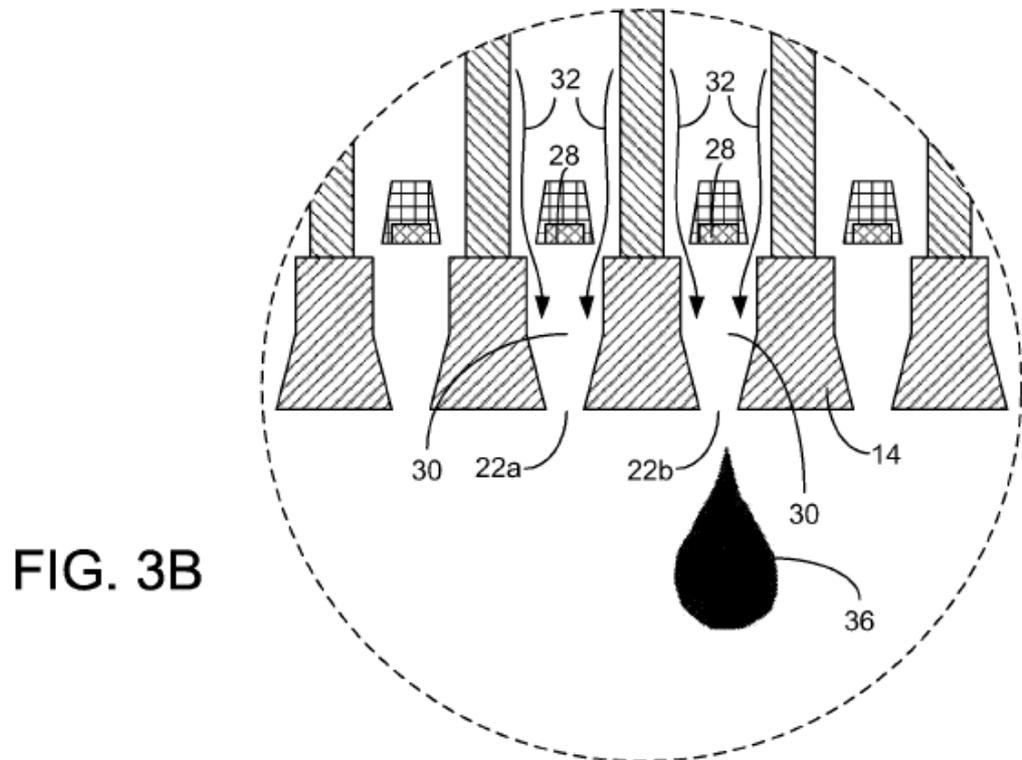


FIG. 3B

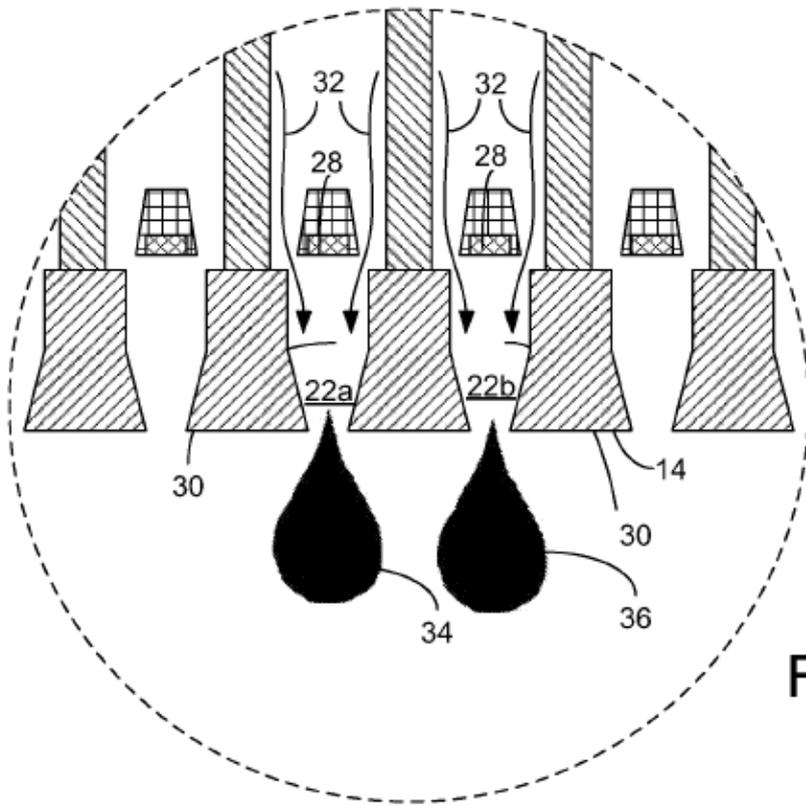


FIG. 3C

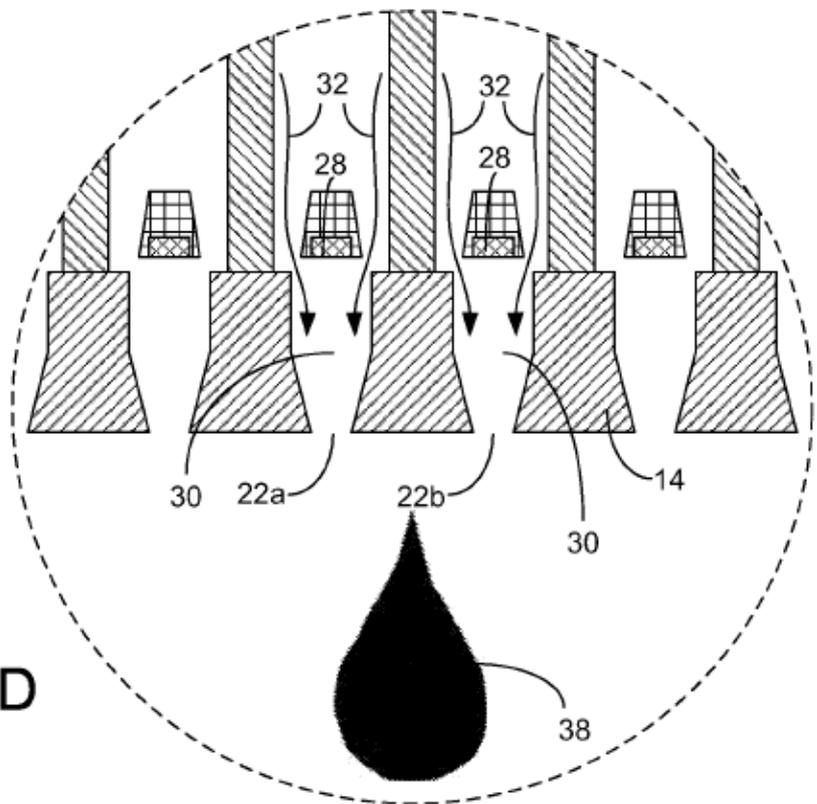


FIG. 3D

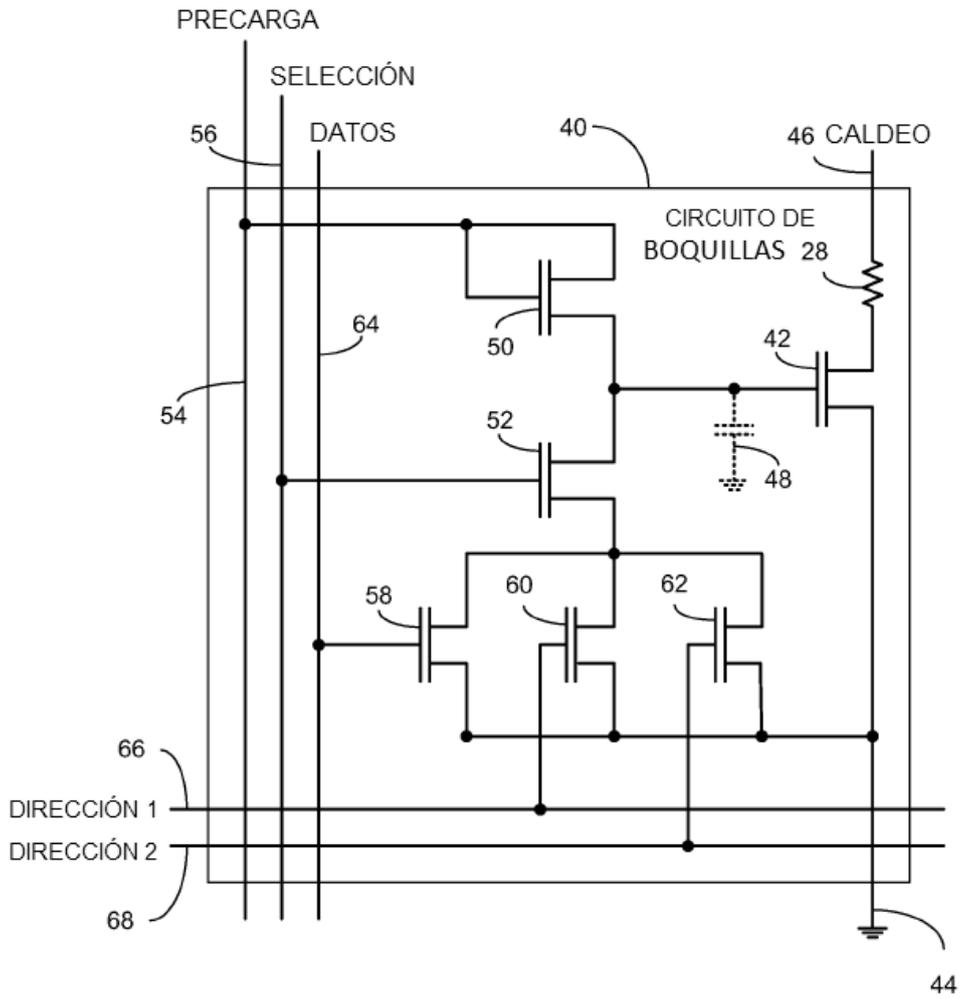


FIG. 4

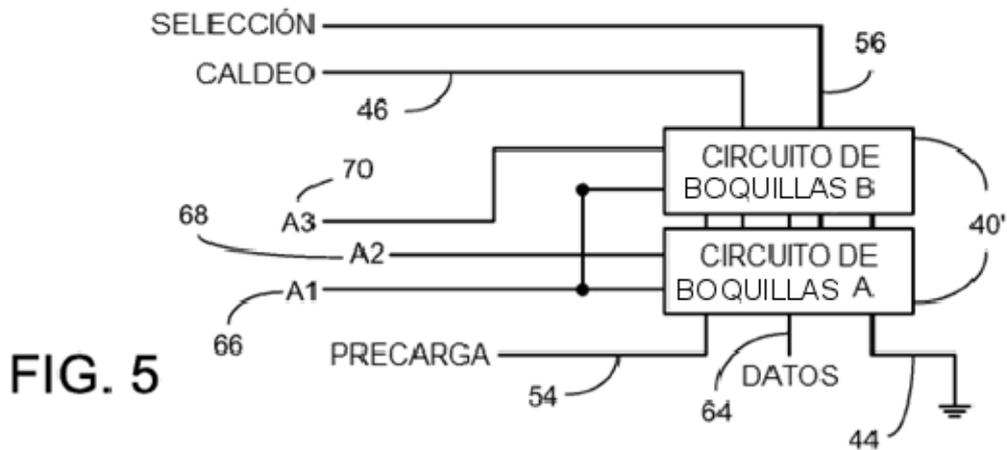


FIG. 5

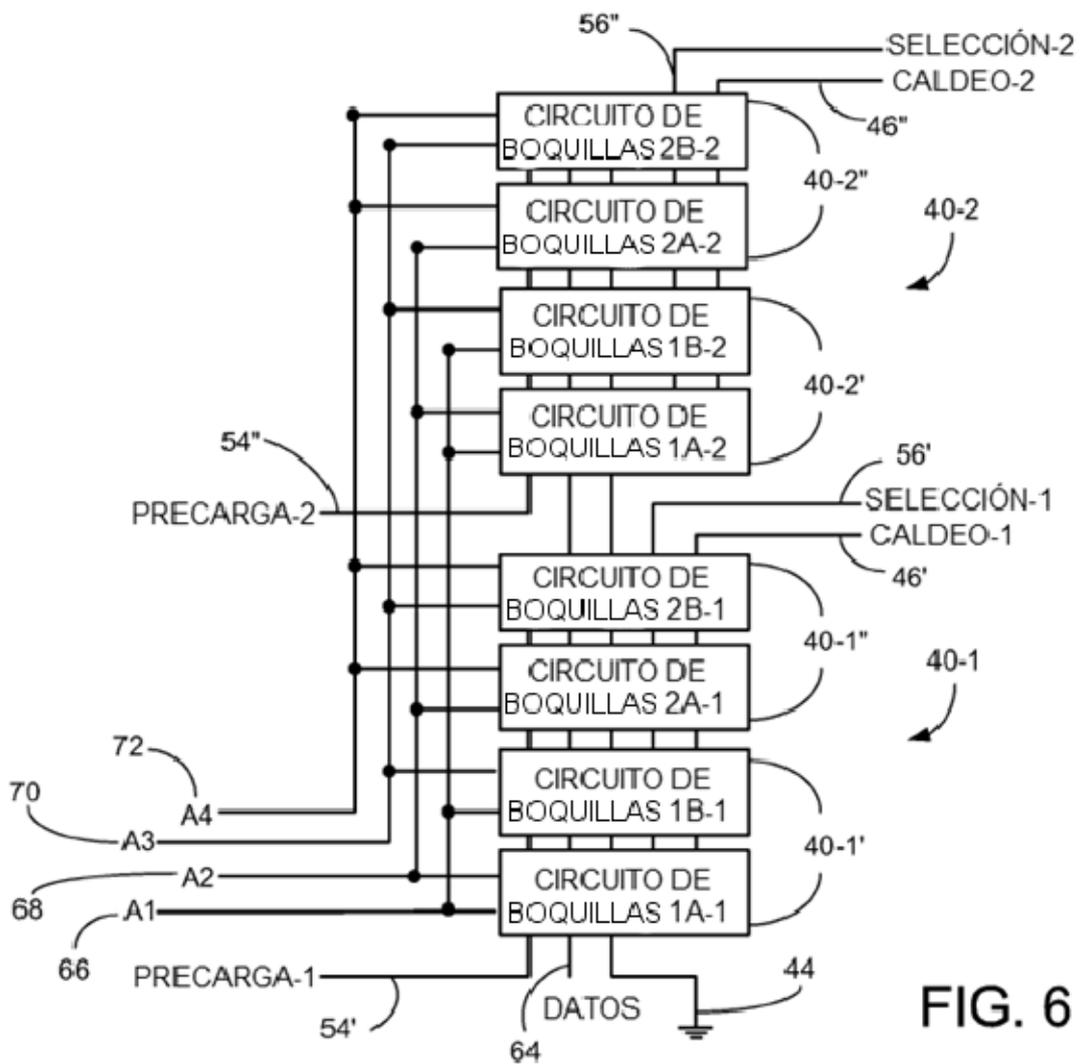


FIG. 6

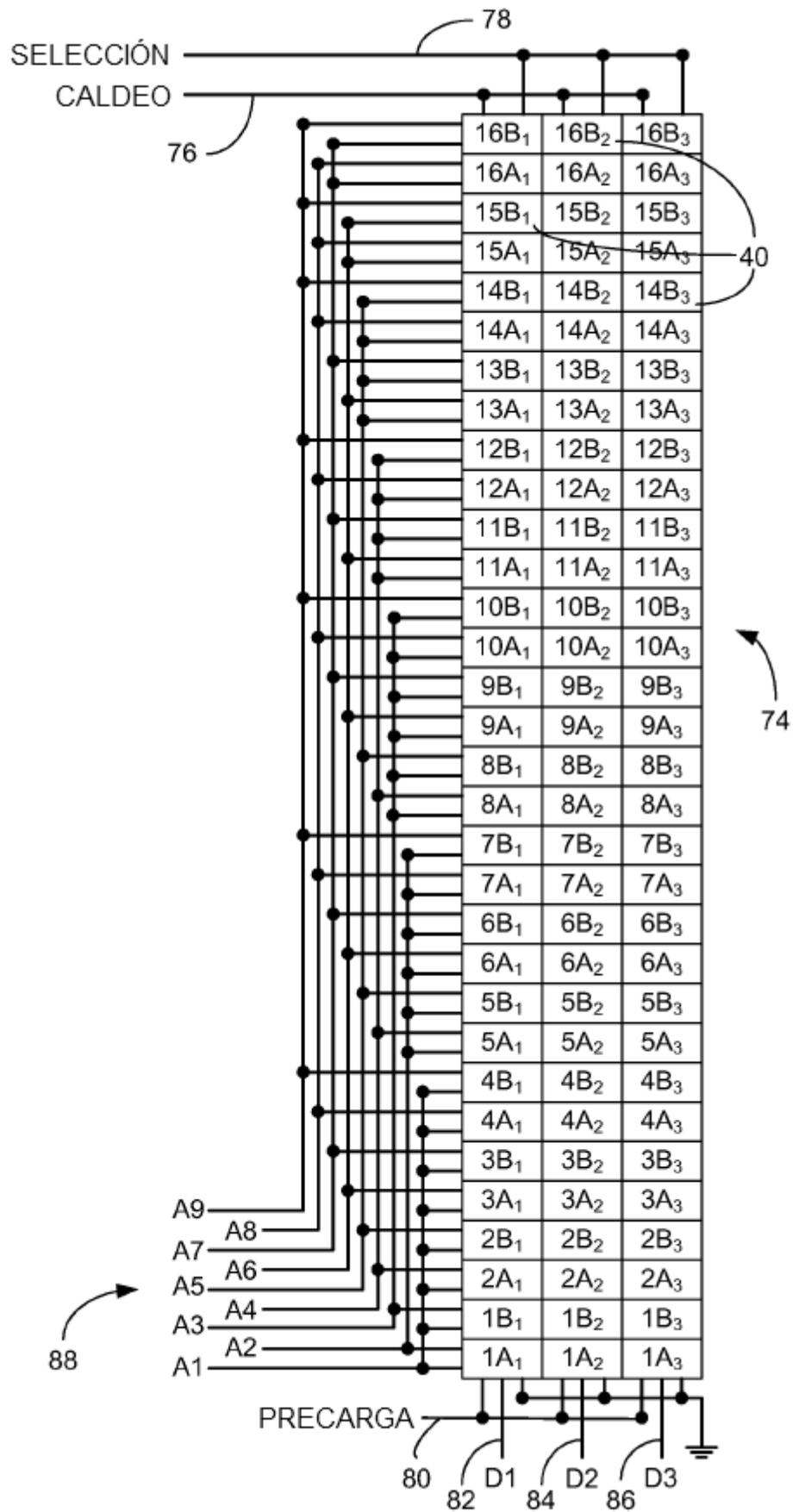


FIG. 7

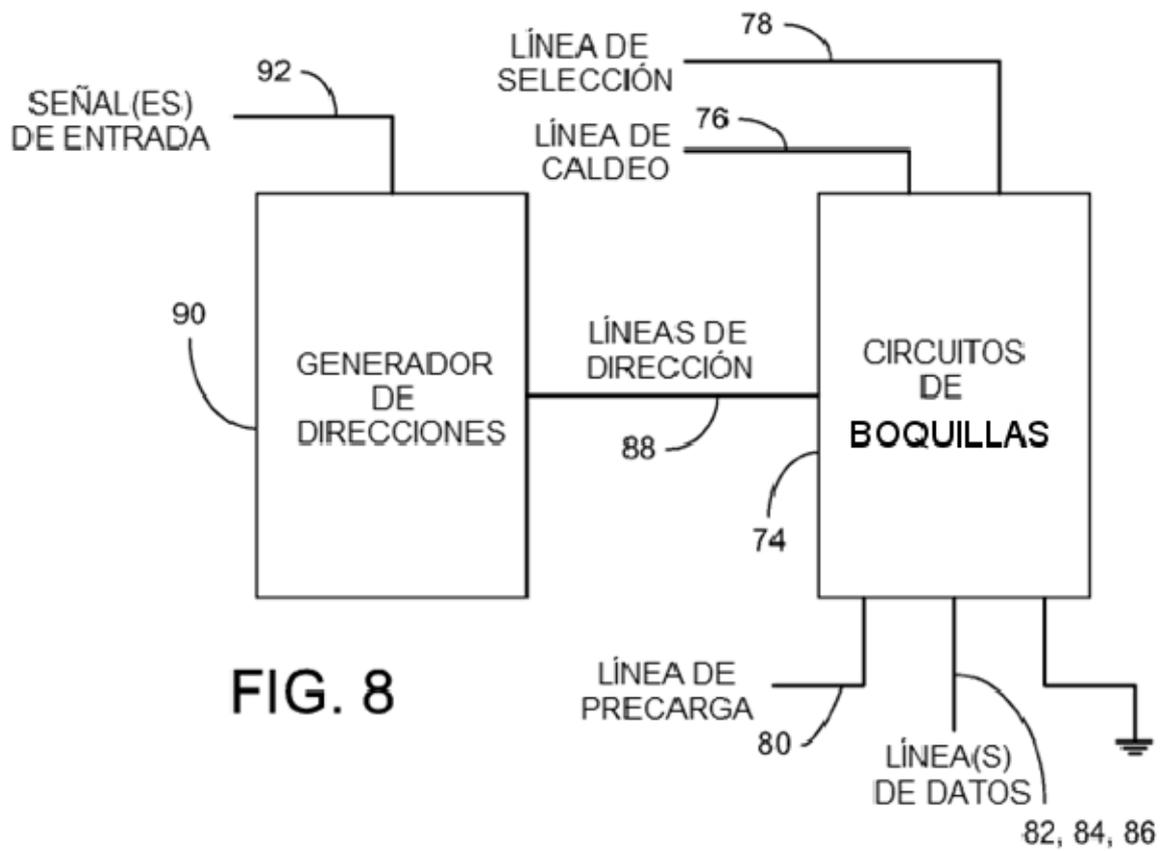


FIG. 8

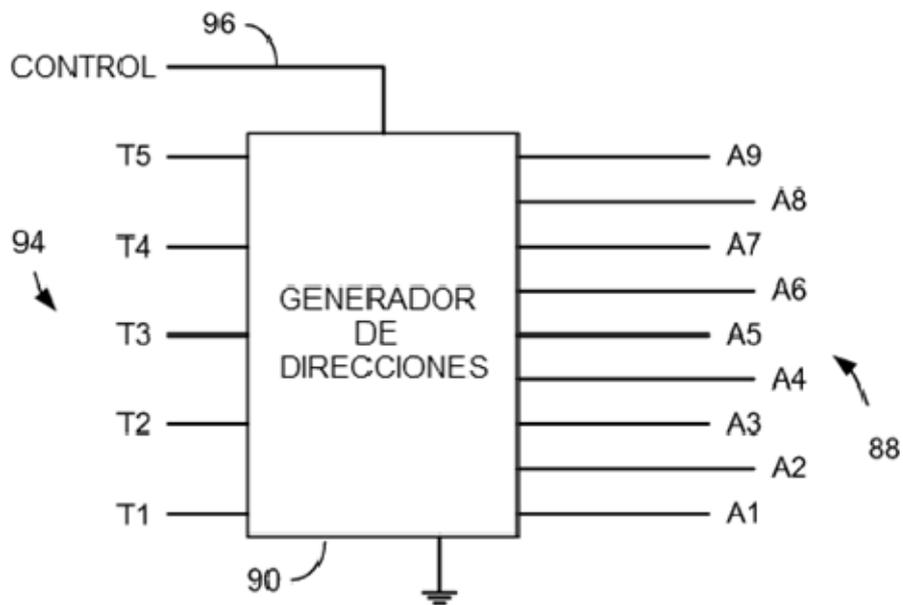


FIG. 9

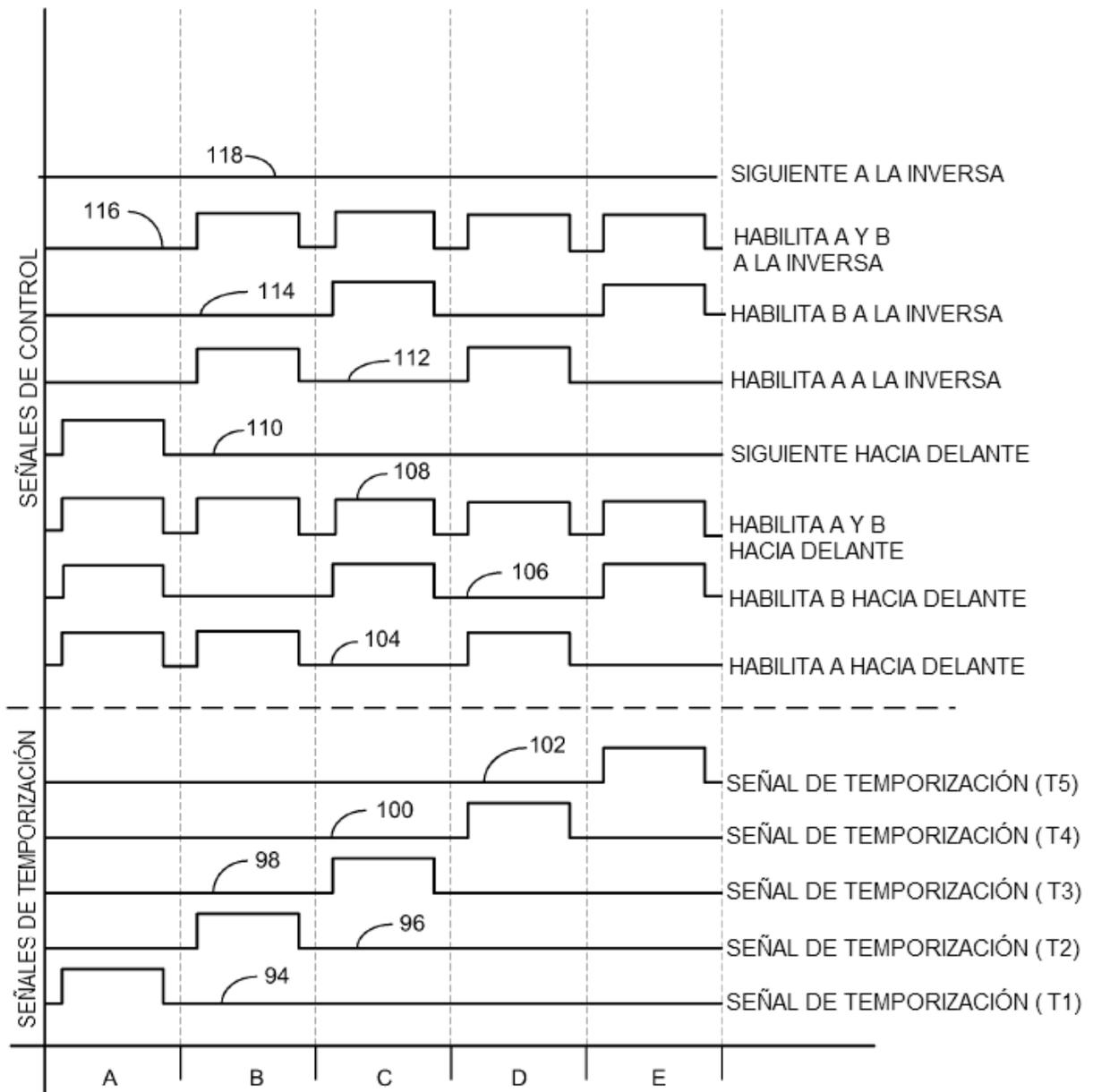


FIG. 10

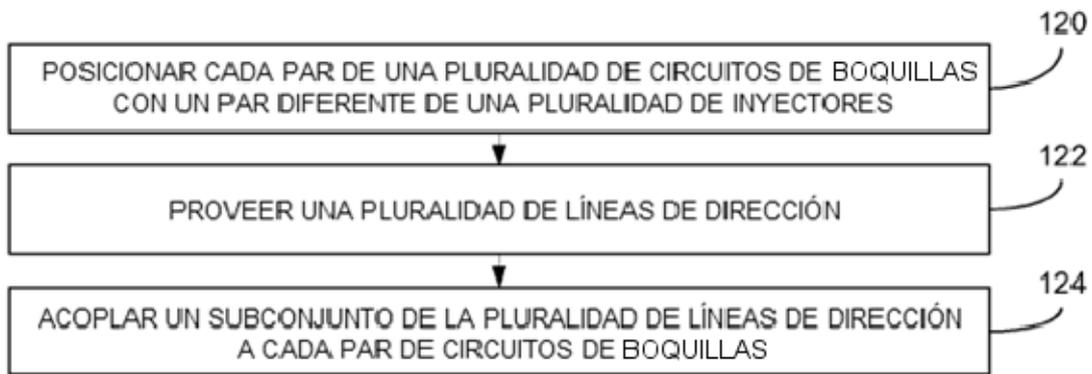


FIG. 11

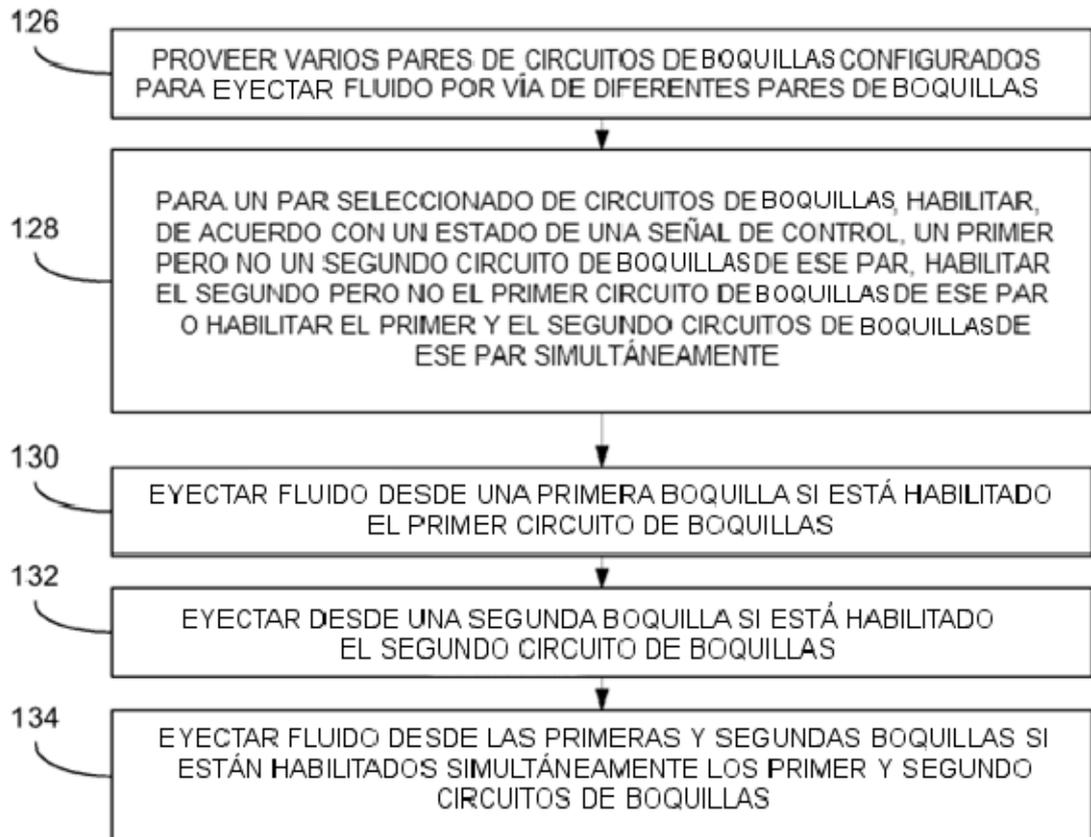


FIG. 12