

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 495**

51 Int. Cl.:

B41J 2/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2006 E 06850210 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **19.08.2009 EP 2089230**

54 Título: **Dispositivo de expulsión de fluido con circuitos de bloqueo de la señal de datos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.02.2013

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
AXTELL, JAMES P.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 394 495 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 expulsión de fluido con circuitos de bloqueo de la señal de datos

Antecedentes

5 Un sistema de impresión por chorro de tinta, como una realización de un sistema de expulsión de fluido, puede incluir una cabeza impresora, un suministro de tinta que proporciona tinta líquida a la cabeza impresora, y un controlador electrónico que controla dicha cabeza impresora. La cabeza impresora, como una realización de un dispositivo de expulsión de fluido, expulsa gotas de tinta a través de una pluralidad de orificios o toberas. La tinta se proyecta sobre un medio de impresión, tal como una hoja de papel, para imprimir una imagen sobre el medio de impresión. Las toberas están típicamente dispuestas en una o más matrices, de forma que la expulsión de tinta apropiadamente secuenciada desde las toberas produce unos caracteres u otras imágenes para ser imprimidas sobre el medio de impresión a medida que la cabeza impresora y el medio de impresión se mueven uno con relación al otro.

15 En un sistema de impresión por chorro de tinta térmico típico la cabeza impresora expulsa las gotas de tinta a través de unas toberas mediante el rápido calentamiento de pequeños volúmenes de tinta situados en cámaras de vaporización. La tinta es calentada por medio de unos pequeños calentadores tales como unas delgadas láminas de resistencias denominadas aquí resistencias de propulsión. El calentamiento de la tinta hace que se vaporice y que sea expulsada a través de las toberas.

20 Para expulsar una gota de tinta, el controlador electrónico que controla la cabeza impresora activa una corriente eléctrica desde un suministro de potencia exterior a la cabeza impresora. Dicha corriente eléctrica es hecha pasar a través de una resistencia de propulsión para calentar la tinta en una correspondiente cámara de vaporización seleccionada y expulsar la tinta a través de una correspondiente tobera. Los generadores de gotas conocidos incluyen una resistencia de propulsión, una correspondiente cámara de vaporización, y una correspondiente tobera.

25 A medida que las cabezas impresoras han ido evolucionando ha aumentado el número de generadores de gotas en una cabeza impresora con el fin de mejorar la velocidad y/o la calidad de la impresión. El aumento del número de generadores de gotas por cabeza impresora ha dado como resultado un correspondiente aumento del número de áreas terminales de entrada de datos requeridas en una matriz de cabeza impresora para excitar el mayor número de resistencias de propulsión. En un tipo de cabeza impresora, cada resistencia de propulsión está acoplada a un área terminal correspondiente para proporcionar energía para excitar dicha resistencia de propulsión. Un área terminal por resistencia de propulsión llega a no ser práctica a medida que aumenta el número de resistencias de propulsión.

30 El número de generadores de gotas por área terminal está significativamente aumentado en otro tipo de cabeza impresora que tenga primitivos. Un único cable de energía proporciona energía a todas las resistencias de propulsión en un primitivo. Cada resistencia de propulsión está acoplada en serie con el cable de energía y con el camino drenaje-fuente de un correspondiente transistor de efecto de campo (FET). La puerta de cada FET en un primitivo está acoplada a un cable de dirección excitable independientemente que es compartido por varios primitivos.

35 Los fabricantes continúan aumentando el número de generadores de gotas por cada área terminal mediante la reducción del número de áreas terminales y/o el aumento del número de generadores de gotas en una matriz de cabeza impresora. Una cabeza impresora con menos áreas terminales normalmente cuesta menos que una cabeza impresora con más áreas terminales. Por lo tanto, una cabeza impresora con más áreas terminales imprime con una mayor calidad y/o velocidad de impresión.

Por éstos y otros motivos es necesario el presente invento.

Resumen

45 Un aspecto del presente invento proporciona un dispositivo de expulsión definido en la reivindicación 1 y un método de funcionamiento en la reivindicación 7. Otras reivindicaciones se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones del invento se comprenderán mejor con referencia a los siguientes dibujos. Los elementos de los dibujos no están necesariamente a una escala relativa unos con otros. Números de referencia iguales designan piezas similares correspondientes.

50 La Figura 1 ilustra un sistema de impresión por chorro de tinta.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una parte de una matriz de cabeza impresora.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra un esquema de colocación de los generadores de gotas situados a lo largo de una ranura de alimentación de tinta en una matriz de cabeza impresora.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una celda de propulsión empleada en una realización de una matriz de cabeza impresora, útil para entender el invento.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de una disposición de celda de propulsión en una cabeza impresora de chorro de tinta, útil para entender el invento.

5 La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de una celda de impresión precargada, útil para entender el invento.

La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de disposición de celda de propulsión en una cabeza impresora de chorro de tinta, útil para entender el invento.

10 La Figura 8 es un diagrama de temporización que ilustra el funcionamiento de un ejemplo de celda de propulsión en una cabeza impresora de chorro de tinta, útil para entender el invento.

La Figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de propulsión precargada configurada para bloquear datos, de acuerdo con el presente invento.

La Figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de un circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos de acuerdo con el presente invento.

15 La Figura 11 es un diagrama de temporización que ilustra el funcionamiento de una realización de un circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos.

La Figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de propulsión precargada, de acuerdo con el presente invento.

20 La Figura 13 es un diagrama de temporización que ilustra el funcionamiento de una realización de un circuito de celda de propulsión de doble velocidad de datos que usa la celda de propulsión precargada de la Figura 12.

La Figura 14 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de propulsión precargada de un transistor de dos pasos de acuerdo con el presente invento.

25 La Figura 15 es un diagrama de temporización que ilustra el funcionamiento de una realización de un circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos que usa la celda de propulsión precargada de la Figura 12 y la celda de propulsión precargada del transistor de dos pasos de la Figura 14.

Descripción detallada

30 En la descripción detallada que sigue se hace referencia a los dibujos que se acompañan, los cuales forman parte de ella, y se muestran a modo de ilustración de las realizaciones específicas en las que el invento puede ser puesto en práctica. A este respecto, la terminología direccional tal como "superior", "inferior", "frontal", "trasero", "delantero", "posterior", etc, se usa con referencia a la orientación de la o las Figuras que se describen. Debido a que los componentes del presente invento pueden estar situados en diversas orientaciones diferentes, la terminología direccional se usa con fines de ilustración y de ningún modo limitativa. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada no debe tomarse en un sentido limitativo, y el alcance del presente invento está definido por las reivindicaciones anejas.

35 La Figura 11 ilustra una realización de un sistema 20 de impresión por chorro de tinta. Dicho sistema 20 de impresión por chorro de tinta constituye una realización de un sistema de expulsión de fluido que incluye un dispositivo de expulsión de fluido, tal como un conjunto 22 de la cabeza impresora de chorro de tinta, y un conjunto de suministro de fluido, tal como un conjunto 24 de suministro de tinta. El sistema 20 de impresión por chorro de tinta incluye también un conjunto de montaje 26, un conjunto 28 de transporte de los medios, y un controlador electrónico 30. Al menos un suministro de energía 32 proporciona energía a los diversos componentes eléctricos del sistema 20 de impresión por chorro de tinta.

40 En una realización, el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta incluye al menos una cabeza impresora o boquilla 40 de cabeza impresora que expulsa gotas de tinta a través de una pluralidad de orificios o toberas 34 hacia un medio de impresión 36 para imprimir sobre dicho medio de impresión 36. La cabeza impresora 40 es una realización de un dispositivo de expulsión de fluido. El medio de impresión 36 puede ser cualquier tipo de material de hoja adecuado, tal como papel, cartón, transparencias, Mylar, tejido, y similar. Típicamente, las toberas 34 están dispuestas en una o más columnas o matrices de forma que la apropiada expulsión de tinta por las toberas 34 haga que se impriman caracteres, símbolos, y/u otros gráficos o imágenes sobre un medio de impresión 36 cuando el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta y el medio de impresión 36 se mueven uno con 45 relación al otro. En tanto que la siguiente descripción se refiere a la expulsión de tinta del conjunto 22 de la cabeza impresora, se entiende que otros líquidos, fluidos o materiales fluyentes, que incluyen un fluido transparente, pueden ser expulsados de un conjunto 22 de la cabeza impresora.

50 El conjunto 24 de suministro de tinta como una realización de un conjunto de suministro de fluido proporciona tinta a un conjunto 22 de la cabeza impresora e incluye un depósito 38 para almacenar tinta. Como tal, la tinta fluye del

depósito 38 al conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta. El conjunto 24 de suministro de tinta y el conjunto 22 de la cabeza impresora pueden formar un sistema de entrega de tinta en una dirección o bien un sistema de entrega de tinta en recirculación. En un sistema de entrega de tinta en una dirección, sustancialmente toda la tinta proporcionada al conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta se consume durante la impresión. En un sistema de entrega de tinta en recirculación solamente se consume durante la impresión una parte de la tinta proporcionada al conjunto 22 de la cabeza impresora. Como tal, la tinta no consumida durante la impresión es devuelta al conjunto 24 de suministro de tinta.

En una realización el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta y el conjunto 24 de suministro de tinta están alojados juntos en un cartucho de chorro de tinta o en una pluma. El cartucho de chorro de tinta o pluma es una realización de un dispositivo de expulsión de fluido. En otra realización, el conjunto 24 de suministro de tinta es independiente del conjunto 22 de la cabeza impresora y proporciona tinta a un conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta a través de una conexión de interfase, tal como un tubo de suministro (no mostrado). En otra realización el depósito 38 del conjunto 24 de suministro de tinta puede ser retirado, sustituido, y/o rellenado. En una realización, en la que el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta y el conjunto 24 de suministro de tinta están alojados juntos en un cartucho de chorro de tinta, el depósito 38 incluye un depósito local situado dentro del cartucho y puede también incluir un depósito mayor situado independientemente del cartucho. Como tal, el depósito independiente, mayor sirve para rellenar el depósito local. En consecuencia, el depósito mayor independiente y/o el depósito local pueden ser retirados, sustituidos, y/o rellenados.

El conjunto de montaje 26 sitúa el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta con relación al conjunto 28 de transporte de los medios, y dicho conjunto 28 de transporte de los medios sitúa el medio de impresión 36 con relación al conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta. De este modo, se define una zona de impresión 37 contigua a las toberas 34 en un área entre el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta y un medio de impresión 36. En una realización el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta es un conjunto de cabeza impresora de tipo exploración. Como tal, el conjunto 26 de montaje incluye un carro (no mostrado) para mover el conjunto 22 de la cabeza impresora con relación al conjunto 28 de los medios de transporte para explorar el medio de impresión 36. En otra realización el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta es un conjunto de cabeza impresora que no es de tipo explorador. Como tal, el conjunto 26 de montaje fija el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta en una posición prescrita con relación al conjunto 28 de transporte de los medios. Por lo tanto, el conjunto 28 de transporte de los medios sitúa el medio de impresión 36 con relación al conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta.

El controlador electrónico o controlador de impresión 30 incluye típicamente un procesador, un soporte lógico inalterable, y otros elementos electrónicos, o cualquier combinación de ellos, para comunicar con y controlar el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta, el conjunto 26 de montaje, y el conjunto 28 de transporte de los medios. El controlador electrónico 30 recibe los datos 39 de un sistema principal, tal como un ordenador, y usualmente incluye una memoria para almacenar temporalmente unos datos 39. Típicamente, los datos 39 son enviados al sistema 20 de impresión por chorro de tinta a lo largo de un camino electrónico, infrarrojo, u otro camino de transferencia de información. Los datos 39 representan, por ejemplo, un documento y/o un fichero que ha de ser rellenado. Como tal, los datos 39 forman una tarea de impresión para el sistema 20 de impresión por chorro de tinta e incluye una o más órdenes de impresión y/o parámetros de órdenes.

En una realización el controlador electrónico 30 controla el conjunto 22 de la cabeza de impresión por chorro de tinta para la expulsión de gotas de tinta desde las toberas 34. Como tal, el controlador electrónico define un patrón de gotas de tinta expulsadas que forman caracteres, símbolos, y/u otros gráficos o imágenes sobre el medio de impresión 36. El patrón de las gotas expulsadas está determinado por las órdenes de la tarea de impresión y/o por los parámetros de las órdenes.

En una realización el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta incluye una cabeza impresora 40. En otra realización el conjunto 22 de la cabeza impresora por chorro de tinta es una cabeza impresora de matriz ancha o un conjunto de varias cabezas. En una realización de matriz ancha el conjunto 22 de la cabeza impresora 22 incluye un transportador, el cual transporta las boquillas 40 de la cabeza impresora, proporciona comunicación eléctrica entre las matrices 40 de la cabeza impresora y el controlador electrónico 30, y proporciona una comunicación fluida entre las matrices 40 de la cabeza impresora y el conjunto 24 del suministro de tinta.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una parte de una realización de una matriz 40 de cabeza impresora. La matriz 40 de cabeza impresora incluye una disposición de impresión o de elementos 42 de expulsión de fluido. Los elementos 42 de impresión están formados sobre un sustrato 44, el cual tiene una ranura 46 de alimentación de tinta formada en él. Como tal, la ranura 46 de alimentación de tinta proporciona un suministro de tinta líquida a los elementos de impresión 42. Dicha ranura 46 de alimentación de tinta es una realización de una fuente de alimentación de fluido. Otras realizaciones de fuentes de alimentación de fluido incluyen, pero no están limitadas, a los correspondientes agujeros de alimentación de tinta individuales que alimentan las correspondientes cámaras de vaporización y los diversos fosos más cortos de alimentación de tinta, alimentando cada uno los correspondientes grupos de elementos de expulsión de fluido. Una estructura 48 de una lámina delgada tiene un canal 54 de alimentación de tinta formado en ella, que comunica con la ranura 46 de alimentación de tinta formada en el sustrato 44. Una capa 50 de orificios tiene una cara frontal 50a y una abertura 34 de tobera formada en la cara frontal 50a. La capa 50 de orificios tiene también una cámara de tobera o una cámara de vaporización 56 formada en ella que se

comunica con la abertura 34 de la tobera y con el canal 54 de alimentación de tinta de la estructura 48 de lámina delgada. Una resistencia de propulsión 52 está situada dentro de la cámara de vaporización 56 y los cables 58 acoplan eléctricamente dicha resistencia de propulsión 52 a los circuitos que controlan la aplicación de la corriente eléctrica a través de resistencias de propulsión seleccionadas. Un generador de gotas 60 tal como se ha referido aquí incluye una resistencia de propulsión 52, una cámara de la tobera o cámara de vaporización y la abertura 34 de la tobera.

Durante la impresión la tinta fluye desde la ranura de alimentación 46 a la cámara de vaporización 56 a través del canal 54 de alimentación de tinta. La abertura 34 de la tobera está operativamente asociada con la resistencia de propulsión 52 de modo que dentro de la cámara de vaporización 56 se expulsan unas gotitas de tinta a través de la abertura 34 de la tobera (por ejemplo, sustancialmente normal al plano de la resistencia de propulsión 52) y hacia el medio de impresión 36 tras la excitación de la resistencia de propulsión 52.

Ejemplos de realizaciones de las boquillas 40 de la cabeza impresora incluyen una cabeza impresora térmica, una cabeza impresora piezoeléctrica, una cabeza impresora electrostática, o cualquier otro tipo de dispositivo de expulsión de fluido conocido en la técnica que pueda ser integrado en una estructura multicapa. El sustrato 44 está formado, por ejemplo, por silicona, vidrio, material cerámico, o se forma un polímero estable y una estructura de lámina delgada 48 para incluir una o más capas de pasivación o de aislamiento de dióxido de silicio, carburo de silicio, nitruro de silicio, tantalio, vidrio de polisilicona, u otro material apropiado. También, la estructura 48 de lámina delgada incluye al menos una capa conductora, la cual define una resistencia de propulsión 52 y unos cables 58. Por ejemplo, la capa conductora está hecha para incluir aluminio, oro, tantalio, tantalio-aluminio, u otro metal o aleación de metal. En una realización, los circuitos de la celda de propulsión, tal como se describe con detalle más adelante está realizada en un sustrato y en capas de láminas delgadas, tal como el sustrato 44 y la estructura 48 de lámina delgada.

En una realización la capa 50 de orificios comprende una resina epoxi fotoimaginable, por ejemplo, una epoxi denominada SU8, comercializada por Micro-Chem, Newton, MA. En la Patente de EEUU N° 6.162.589, que se incorpora aquí como referencia, se describen ejemplos de técnicas para la fabricación de la capa de orificios 50 con SU8 u otros polímeros. En una realización la capa de orificios 50 está formada por dos capas independientes denominadas una capa barrera (por ejemplo, una capa barrera fotorresistente de lámina seca) y una capa metálica de orificios (por ejemplo, una capa de níquel, cobre, aleaciones de hierro/níquel, paladio, oro, o rodio) formada sobre la capa barrera. Sin embargo, también se pueden emplear otros materiales apropiados para formar dicha capa de orificios 50).

La Figura 3 es un diagrama que ilustra los generadores 60 de gotas situados a lo largo de la ranura 46 de alimentación de tinta en una realización de matriz 40 de la cabeza impresora. La ranura 46 de alimentación de tinta incluye los lados 46a y 46b de la ranura de alimentación de tinta. Los generadores 60 de gotas están dispuestos cada uno a lo largo de dichos lados opuestos 46a y 46b de la ranura de alimentación de tinta. Un total de n generadores 60 de gotas están situados a lo largo de la ranura 46 de alimentación de tinta, con m generadores 60 de gotas situados a lo largo del lado 46a de la ranura de alimentación de tinta, y $m-n$ generadores 60 de gotas situados a lo largo del lado 46b de la ranura de alimentación de tinta. En una realización n es igual a 200 generadores 60 de gotas situados a lo largo de la ranura 46 de alimentación de tinta y m es igual a 100 generadores 60 de gotas situados a lo largo de cada uno de los lados opuestos 46a y 46b de la ranura de alimentación de tinta. En otras realizaciones se puede disponer cualquier número adecuado de generadores 60 de gotas a lo largo de la ranura 46 de alimentación de tinta.

La ranura 46 de alimentación de tinta proporciona tinta a cada uno de los n generadores 60 de gotas dispuestos a lo largo de dicha ranura 46 de alimentación de tinta. Cada uno de los n generadores 60 de gotas incluye una resistencia de propulsión 52, una cámara de vaporización 56 y una tobera 34. Cada una de las n cámaras de vaporización 56 está acoplada fluidamente a una ranura 46 de alimentación de tinta a través de al menos un canal 54 de alimentación de tinta. Las resistencias de propulsión 52 de los generadores 60 de gotas son excitadas en una secuencia controlada para expulsar fluido de las cámaras de vaporización 56 y a través de las toberas 34 para imprimir una imagen sobre un medio de impresión 36.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo no reivindicado de una celda de propulsión 70 empleada en una realización de una boquilla 40 de cabeza impresora. Dicha celda de propulsión 70 incluye una resistencia de propulsión 52, un conmutador de accionamiento 72 de la resistencia, y un circuito de memoria 74. La resistencia de propulsión 52 forma parte de un generador de gotas 60. El conmutador de accionamiento 72 y el circuito de memoria forman parte de los circuitos que controlan la aplicación de la corriente eléctrica a través de la resistencia de propulsión 52. La celda de propulsión 70 está formada por una estructura 48 de lámina delgada y sobre un sustrato 44.

En una realización la resistencia de propulsión 52 es una resistencia de lámina delgada y el conmutador de accionamiento 72 es un transistor de efecto de campo (FET). La resistencia de propulsión 52 está eléctricamente acoplada a una línea de propulsión 76 y al camino drenaje-fuente del conmutador de accionamiento 72. Dicho camino drenaje-fuente del conmutador de accionamiento 72 está también acoplado eléctricamente a una línea de referencia 78 que está acoplada a un voltaje de referencia, tal como a tierra. La puerta del conmutador de

accionamiento 72 está eléctricamente acoplada al circuito de memoria 74 que controla el estado del conmutador de accionamiento 72.

El circuito de memoria 74 está eléctricamente acoplado a una línea de datos 80 y las líneas de habilitación 82. La línea de datos 80 recibe una señal de datos que representa parte de una imagen y las líneas de habilitación 82 reciben señales de habilitación para controlar el funcionamiento del circuito de memoria 74. Dicho circuito de memoria 74 almacena un bit de datos tal como está permitido por las señales de habilitación. El nivel lógico de los bits de datos almacenados fija el estado (por ejemplo, activado o desactivado, conductor o no conductor) del conmutador de accionamiento 72. Las señales de habilitación pueden incluir una o más señales seleccionadas y una o más señales de dirección.

La línea de propulsión 76 recibe una señal de energía que comprende impulsos de energía y proporciona un impulso de energía a la resistencia de propulsión 52. En una realización los impulsos de energía son proporcionados por el controlador electrónico 30 para tener unos momentos de arranque temporizados y una duración temporizada, que da lugar a unos momentos de terminación temporizados, para proporcionar una cantidad de energía apropiada para calentar y vaporizar el fluido en la cámara de vaporización 56 de un generador de gotas 60. Si el conmutador de accionamiento 72 está activado (conductor) el impulso de energía calienta la resistencia de propulsión 52 para calentar y expulsar fluido del generador de gotas 60. Si el conmutador de accionamiento 72 está desactivado (no conductor), el impulso de energía no calienta la resistencia de propulsión 52 y el fluido permanece en el generador de gotas 60.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo no reivindicado de una matriz 100 de celdas de propulsión de la cabeza impresora de chorro de tinta. Dicha matriz 100 de celdas de propulsión incluye una pluralidad de celdas de propulsión 70 dispuestas en n grupos de propulsión 102a-102n. En una realización dichas celdas de propulsión 70 están dispuestas en seis grupos de propulsión 102a-102n. En otras realizaciones las celdas de propulsión 70 pueden estar dispuestas en cualquier número apropiado de grupos de propulsión 102a-102n, tal como cuatro o más grupos de propulsión 1021-102n.

Las celdas de propulsión 70 en la matriz 100 están dispuestas esquemáticamente en L filas y m columnas. Las L filas de celdas de propulsión 70 están eléctricamente acopladas a las líneas de habilitación 104 que reciben señales de habilitación. Cada fila de celdas de propulsión 70, aquí referidas como un subgrupo de filas o un subgrupo de celdas de propulsión 70, está eléctricamente acoplado a un conjunto del subgrupo de líneas de habilitación 106a-106L. Dicho subgrupo de líneas de habilitación 106a-106L recibe el subgrupo de señales de habilitación SG1, SG2,...SGL que habilitan el correspondiente subgrupo de celdas de propulsión 70.

Las m columnas está eléctricamente acopladas a m líneas de datos 108a-108m que reciben señales de datos D1, D2... Dm, respectivamente. Cada una de las m columnas incluye unas celdas de propulsión 70 en cada uno de los n grupos de propulsión 102a-102n y en cada columna de celdas de propulsión 70, tal como se han referido aquí como un grupo de líneas de datos o un grupo de datos, está eléctricamente acoplada a una de las líneas de datos 108a-108m. En otras palabras, cada una de las líneas de datos 108a-108m está eléctricamente acoplada a cada una de las celdas de propulsión 70 en una columna, que incluye las celdas de propulsión 70 en cada uno de los grupos de propulsión 102a-102n. Por ejemplo, la línea de datos 108a está eléctricamente acoplada a cada una de las celdas de propulsión 70 en la columna del extremo izquierdo, que incluye las celdas de propulsión 70 en cada uno de los grupos de propulsión 102a-102n. La línea de datos 108b está eléctricamente acoplada a cada una de las celdas de propulsión 70 en la columna contigua y así sucesivamente, a lo largo de e incluyendo la línea de datos 108m que está eléctricamente acoplada a cada una de las celdas de propulsión 70 en la columna del extremo derecho, que incluyen las celdas de propulsión 70 en cada uno de los grupos de propulsión 102a-102n.

En una realización la matriz 100 está dispuesta en seis grupos de propulsión 102a-102n y cada uno de los seis grupos de propulsión 102a-102n incluye 13 subgrupos y ocho grupos de líneas de datos. En otras realizaciones la matriz 100 puede estar dispuesta en cualquier número apropiado de grupos de propulsión 102a-102n y en cualquier número apropiado de subgrupos y de grupos de líneas de datos. En cualquier realización los grupos de propulsión 102a-102n no están limitados en cuanto a tener el mismo número de subgrupos y de grupos de líneas de datos. En lugar de ello, cada uno de los grupos de propulsión 102a-102n puede tener un número diferente de subgrupos y/o de grupos de líneas de datos en comparación con cualquier otro grupo de propulsión 102a-102n. Además, cada subgrupo puede tener un número diferente de celdas de propulsión 70 en comparación con cualquier otro subgrupo, y cada grupo de líneas de datos puede tener un número diferente de celdas de propulsión 70 en comparación con cualquier otro grupo de líneas de datos.

Las celdas de propulsión 70 en cada uno de los grupos de propulsión 102a-102n están eléctricamente acopladas a una de las líneas de propulsión 110a-110n. En el grupo de propulsión 102a, cada una de las celdas de propulsión 70 está eléctricamente acoplada a la línea de propulsión 110a que recibe la señal de propulsión o señal de energía FIRE1. En el grupo de propulsión 102b, cada una de las celdas de propulsión 70 está eléctricamente acoplada a la línea de propulsión 110b que recibe la señal de propulsión o señal de energía FIRE2, y así sucesivamente, hasta y que incluye el grupo de propulsión 102n en el que cada una de las celdas de propulsión 70 está eléctricamente acoplada a la línea de propulsión 110n que recibe la señal de propulsión o señal de energía FIREn. Además, cada una de las celdas de propulsión 70 en cada uno de los grupos de propulsión 102a-102n está eléctricamente acoplada a una línea de referencia común 112 que está conectada a tierra.

En funcionamiento, las señales del subgrupo de habilitación SG1, SG2,...SG_L están dispuestas líneas de habilitación del subgrupo 106a-106L para habilitar un subgrupo de celdas de propulsión 70. Las celdas de propulsión 70 habilitadas almacenan señales de datos D1, D2,...Dm dispuestas en las líneas de datos 108a-108m. Dichas señales de datos D1, D2,...Dm son almacenadas en unos circuitos de memoria 74 de las celdas de propulsión 70 habilitadas.

5 Cada una de las señales de datos almacenadas D1, D2...Dm fija el estado del conmutador de accionamiento 72 en una de las celdas de propulsión 70 habilitadas. El conmutador de accionamiento 72 se fija para conducir o no conducir sobre la base del valor de la señal de los datos almacenados.

Después de haberse fijado los estados de los conmutadores de accionamiento 72 seleccionados, se dispone una señal de energía FIRE1-FIREn en la línea de propulsión 110a-110n que corresponde al grupo de propulsión 102a-102n que incluye el subgrupo seleccionado de celdas de propulsión 70. La señal de energía FIRE1-FIREn incluye un impulso de energía. Dicho impulso de energía se dispone en la línea de propulsión 110a-110n para excitar las resistencias de propulsión 52 en las celdas de propulsión 70 que tienen conmutadores de accionamiento 72 conductores. Las resistencias de propulsión excitadas 52 calientan y expulsan tinta sobre un medio de impresión 36 para imprimir una imagen representada por las señales de datos D1, D2,... Dm. El proceso de habilitar un subgrupo de celdas de propulsión 70, almacenar las señales de datos D1, D2,... Dm en el subgrupo habilitado y proporcionar una señal de energía FIRE1-FIREn para excitar las resistencias de propulsión 52 en el subgrupo habilitado continúa hasta que se detiene la impresión.

10

15

En una realización, cuando una señal de energía FIRE1-FIREn se proporciona a un grupo seleccionado de grupo de propulsión 102a-102n, las señales de habilitación del subgrupo SG1, SG2,...SG_L cambian para seleccionar y habilitar otro subgrupo en un diferente grupo de propulsión 102a-102n. El subgrupo nuevamente habilitado almacena las señales de datos D1, D2... Dm proporcionadas en las líneas de datos 108a-108m y se proporciona una señal de energía FIRE1-FIREn en una de las líneas de propulsión 110a-110n para excitar las resistencias de propulsión 52 en las celdas de propulsión 70 nuevamente habilitadas. En cualquier momento solamente un subgrupo de celdas de propulsión 70 es habilitado por las señales de habilitación del subgrupo SG1, SG2,...SG_L para almacenar las señales de datos D1, D2...Dm proporcionadas en las líneas de datos 108a-108m. En este aspecto, las señales de datos D1, D2...Dm en las líneas de datos 108a-108m son señales de datos multiplexadas por división de tiempo. También, solamente un subgrupo en un grupo de propulsión seleccionado 102a-102n incluye unos conmutadores de accionamiento 72 que están fijados para conducir mientras que se proporciona una señal de energía FIRE1-FIREn en el grupo de propulsión seleccionado 102a-102n. No obstante, las señales de energía FIRE1-FIREn proporcionadas a los diferentes grupos de propulsión 102a-102n pueden y de hecho se solapan.

20

25

30

La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo no reivindicado de una celda de propulsión 120 precargada. Dicha celda de propulsión 120 precargada incluye un conmutador de accionamiento 172 eléctricamente acoplado a una resistencia de propulsión 52. En una realización dicho conmutador de accionamiento 172 es un FET que incluye un camino drenaje-fuente acoplado eléctricamente en un extremo a un terminal de la resistencia de propulsión 52 y en el otro extremo a una línea de referencia 122. Dicha línea de referencia 122 está conectada a un voltaje de referencia, tal como a tierra. El otro terminal de la resistencia de propulsión 52 está eléctricamente acoplado a una línea de propulsión 124 que recibe una señal de propulsión o señal de energía FIRE que incluye unos impulsos de energía. Dichos impulsos de energía accionan la resistencia de propulsión 52 si el conmutador de accionamiento 172 está activado (conductor).

35

La puerta del conmutador de accionamiento 172 forma una capacitancia 126 del nodo de almacenamiento que funciona como un elemento de memoria para almacenar datos que tienen como objeto la activación secuencial de un transistor de precarga 128 y de un transistor de selección 130. La capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se muestra en líneas de trazos, ya que forma parte del conmutador de accionamiento 172. Alternativamente, se puede usar como un elemento de memoria un condensador independiente del conmutador de accionamiento 172.

40

El camino drenaje-fuente y la puerta del transistor de precarga 128 están eléctricamente acoplados a una línea de precarga 132 que recibe una señal de precarga. La puerta del conmutador de accionamiento 172 está eléctricamente acoplada al camino drenaje-fuente del transistor de precarga 128 y al camino drenaje-fuente del transistor de selección 130. La puerta de dicho transistor de selección 130 está eléctricamente acoplada a una línea de selección 134 que recibe una señal de selección. Una señal de precarga es un tipo de señal de control de carga de impulsos.

45

50

Un transistor 136 de datos, un primer transistor 138 de direcciones y un segundo transistor 140 de direcciones incluyen unos caminos drenaje-fuente que están acoplados eléctricamente en paralelo. La combinación en paralelo del transistor 136 de datos, del primer transistor 138 de direcciones y del segundo transistor 140 de direcciones está eléctricamente acoplada entre el camino drenaje-fuente del transistor de selección 130 y la línea de referencia 122. El circuito en serie que incluye el transistor de selección 130 acoplado a la combinación en paralelo del transistor 136 de datos, del primer transistor 138 de direcciones y del segundo transistor 140 de direcciones está eléctricamente acoplado por medio de la capacitancia 126 del nodo del conmutador de accionamiento 172. La puerta del transistor 136 de datos está eléctricamente acoplada a la línea de datos 142 que recibe unas señales de datos –DATA. La puerta del primer transistor 138 de direcciones está eléctricamente acoplada a una línea de direcciones 144 que recibe unas señales de dirección –ADDRESS1 y la puerta del segundo transistor 140 de direcciones está eléctricamente acoplada a una segunda línea de dirección 146 que recibe unas señales de dirección –ADDRESS2. Las señales de datos –DATA y las señales de dirección –ADDRESS1 y ADDRESS2 están activas cuando están

55

60

bajas como indicadas por la tilde (-) al comienzo del nombre de la señal. La capacitancia 126 del nodo, el transistor de precarga 128, el transistor de selección 130, el transistor de datos 136 y los transistores de dirección 138 y 140 forman una celda de memoria.

En funcionamiento, la capacitancia 126 del nodo es precargada por medio del transistor de precarga 128 proporcionando un alto nivel de impulsos de voltaje en la línea de precarga 132. En una realización, después del impulso de voltaje de alto nivel en la línea de precarga 132, se dispone una señal de datos –DATA en la línea de datos 142 para fijar el estado del transistor de datos 136 y se disponen las señales de dirección –ADDRESS1 y ADDRESS2 en las líneas de dirección 144 y 146 para fijar los estados del primer transistor de direcciones 138 y del segundo transistor de direcciones 140. Un impulso alto nivel de voltaje se dispone en la línea de selección 134 para activar el transistor de selección 130 y la capacitancia 126 del nodo se descarga si el transistor 136 de datos, el primer transistor de dirección 138 y/o el segundo transistor de dirección 140 están activados. Alternativamente, la capacitancia 126 del nodo permanece cargada si el transistor 136 de datos, el primer transistor 138 de dirección y el segundo transistor 140 de dirección están todos desactivados.

La celda de propulsión 120 precargada es una celda de propulsión direccionada si ambas señales de dirección –ADDRESS1 y ADDRESS2 son bajas y la capacitancia 126 del nodo se descarga si la señal de datos –DATA es alta o permanece cargada si la señal de datos –DATA es baja. La celda de propulsión 120 precargada no es una celda de propulsión direccionada si al menos una de las señales –ADDRESS1 y ADDRESS2 es alta y la capacitancia 126 del nodo se descarga independientemente del nivel de voltaje –DATA de la señal de datos. Los transistores de dirección primero y segundo 136 y 138 comprenden un decodificador de direcciones, y el transistor 136 de datos 136 controla el nivel de voltaje en la capacitancia 126 del nodo si se ha direccionado la celda de propulsión 120 precargada.

La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo no reivindicado de una matriz 200 de una celda de propulsión de cabeza impresora por chorro de tinta. Dicha matriz 200 de celda de propulsión incluye una pluralidad de celdas de propulsión 120 precargadas dispuestas en seis grupos de propulsión 202a-202f. Dichas celdas de propulsión 120 precargadas en cada grupo de propulsión 202a-202f están esquemáticamente ordenadas en 13 filas y ocho columnas. Los grupos de propulsión 202a-202f y las celdas de propulsión 120 precargadas en la matriz 200 están esquemáticamente ordenadas en 78 filas y ocho columnas.

Las ocho columnas de las celdas de propulsión 120 precargadas están eléctricamente acopladas a ocho líneas de datos 208a-208h que reciben las señales de datos –D1, -D2...-D8, respectivamente. Cada una de las ocho columnas, referidas aquí como un grupo de líneas de datos o grupo de datos, incluye unas celdas de propulsión 120 precargadas en cada uno de los seis grupos de propulsión 202a-202f. Cada una de las celdas de propulsión 120 en cada columna de celdas de propulsión 120 precargadas está eléctricamente acoplada a una de las líneas de datos 208a-208h. Todas las celdas de propulsión 120 precargadas en un grupo de líneas de datos están eléctricamente acopladas a la misma línea de datos 208a-208h que está eléctricamente acoplada a las puertas de los transistores de datos 136 en las celdas de propulsión 120 precargadas en la columna. En una realización, cada una de las señales de datos –D1, -D2...-D8 representa una parte de una imagen. También, en una realización, cada una de las líneas de datos 208a-208h está eléctricamente acoplada a unos circuitos de control externo a través de un área terminal de interfaz correspondiente.

La línea de datos 208a está eléctricamente acoplada a cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en la columna del extremo izquierdo, que incluye celdas de propulsión precargadas en cada uno de los grupos de propulsión 202a-202f. La línea de datos 208b está eléctricamente acoplada a cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en la columna contigua y así sucesivamente, a lo largo de e incluyendo la línea de datos 208h que está eléctricamente acoplada a cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en la columna del extremo derecho, que incluye celdas de propulsión 120 precargadas en cada uno de los grupos de propulsión 202a-202f.

Las 78 filas de las celdas de propulsión 120 precargadas están eléctricamente acopladas a las líneas de dirección 206a-206g que reciben unas señales de dirección –A1, -A2...-A7, respectivamente. Cada celda de propulsión 120 precargada en una fila de celdas de propulsión 120 precargadas, referidas aquí como un subgrupo de filas o subgrupo de celdas de propulsión 120 precargadas, está eléctricamente acoplada a dos de las líneas de direcciones 206a-206g. Todas las celdas de propulsión 120 precargadas en un subgrupo de filas están eléctricamente acopladas a las dos mismas líneas de direcciones 206a-206g.

Los subgrupos de los grupos de propulsión 202a-202f son identificados como los subgrupos SG1 a SG1-13 en el grupo de propulsión uno (FG1) 202a, los subgrupos SG2-1 a SG2-13 en el grupo dos (FG2)202b y así sucesivamente, hasta e incluyendo los subgrupos SG6-1 a SG6-13 en el grupo de propulsión seis (FG6)202f. En otras realizaciones, cada grupo de propulsión 202a-202f puede incluir cualquier número apropiado de subgrupos, tal como 14 o más subgrupos.

Cada subgrupo de células de propulsión 120 precargadas está eléctricamente acoplado a las dos líneas de direcciones 206a-206g. Dichas dos líneas de direcciones 206a-206g que corresponden a un subgrupo están eléctricamente acopladas a los transistores de direcciones primero y segundo 138 y 140 en todas las celdas de propulsión 120 precargadas del subgrupo. Una línea de direcciones 206a-206g está eléctricamente acoplada a la puerta de uno de los transistores de direcciones primero y segundo 138 y 140, y la otra línea de direcciones 206a-206g está eléctricamente acoplada a la puerta del otro de dichos transistores de direcciones primero y segundo 138

y 140. Las líneas de direcciones 206a-206g reciben unas señales de direcciones –A1, -A2...–A7 y proporcionan las señales de direcciones –A1, -A2...–A7 a los subgrupos de la matriz 200 como sigue:

Señales de dirección de subgrupo de filas	Subgrupos de filas
-A1, -A2	SG1-1, SG2-1 ... SG6-1
-A1, -A3	SG1-2, SG2-2 ... SG6-2
-A1, -A4	SG1-3, SG2-3 ... SG6-3
-A1, -A5	SG1-4, SG2-4 ... SG6-4
-A1, -A6	SG1-5, SG2-5 ... SG6-5
-A1, -A7	SG1-6, SG2-6 ... SG6-6
-A2, -A3	SG1-7, SG2-7 ... SG6-7
-A2, -A4	SG1-8, SG2-8 ... SG6-8
-A2, -A5	SG1-9, SG2-9 ... SG6-9
-A2, -A6	SG1-10, SG2-10 ... SG6-10
-A2, -A7	SG1-11, SG2-11 ... SG6-11
-A3, -A4	SG1-12, SG2-12 ... SG6-12
-A3, -A5	SG1-13, SG2-13 ... SG6-13

5 49. En otras realizaciones, las líneas de dirección 206a-206g están eléctricamente acopladas a los subgrupos de la matriz 200 en cualquier acoplamiento apropiado de las líneas de dirección 206a-206g a los subgrupos para proporcionar cualquier establecimiento de correspondencia apropiado de las señales de dirección del subgrupo de filas con los subgrupos de filas.

10 Los subgrupos de las celdas de propulsión 120 precargadas son direccionados proporcionando las señales de direcciones –A1, -A2...–A7 en las líneas de direcciones 206a-206g. En una realización, las líneas de direcciones 206a-206g están eléctricamente acopladas a uno o más generadores de direcciones dispuestos en la boquilla 40 de la cabeza impresora. En otras realizaciones, las líneas de direcciones 206a-206g están eléctricamente acopladas a los circuitos de control externo mediante áreas terminales de interfaz.

15 Las líneas 210a-210f de precarga reciben unas señales de precarga PRE1, PRE2,...PRE6 y proporcionan las señales de precarga PRE1, PRE2,...PRE6 a los correspondientes grupos de propulsión 202a-202f. La línea de precarga 210a está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG1 202a. La línea de precarga 210b está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG2 202b y así sucesivamente, hasta e incluyendo la línea de precarga 210f que está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG6 202f. Cada una de las líneas de precarga 210a-210f está eléctricamente acoplada a la puerta y al camino drenaje-fuente de todos los transistores de precarga 128 en el correspondiente grupo de propulsión 202a-202f, y todas las celdas de propulsión 120 precargadas en un grupo de propulsión 202a-202f están eléctricamente acopladas solamente a una línea de precarga 210a-210f. De este modo, las capacitancias 126 de los nodos de todas las celdas de propulsión 120 precargadas en un grupo de propulsión 202a-202f son cargadas proporcionando la correspondiente señal de precarga PRE1, PRE2,...PRE6 a la correspondiente línea de precarga 210a-210f. En una realización, cada una de las líneas de precarga 210a-210f está eléctricamente acoplada a unos circuitos de control externo a través de una correspondiente área terminal de interfaz.

25 Las líneas de selección 212a-212f reciben las señales de selección SEL1, SEL2...SEL6 y proporcionan las señales de propulsión SEL1, SEL2...SEL6 a los correspondientes grupos de propulsión 202a-202f. La línea de selección 212a está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG1 202a. La línea de selección 212b está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG2 202b y así sucesivamente, hasta e incluyendo la línea de selección 212f que está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG6 202f. Cada una de las líneas de selección 212a-212f está eléctricamente acoplada a la puerta de todos los transistores de selección 130 en el correspondiente grupo de propulsión 202a-202f, y todas las celdas de propulsión 120 precargadas en un grupo de propulsión 202a-202f están eléctricamente acopladas solamente a una línea de selección 212a-212f. En una realización, cada una de las líneas de selección 212a-212f está eléctricamente acoplada a unos circuitos de control externos a través de una correspondiente área terminal de interfaz. También, en una realización, algunas de las líneas de precarga 212a-212f y algunas de las

líneas de selección 212a-212f están eléctricamente acopladas conjuntamente para compartir las áreas terminales de interfaz.

Las líneas de propulsión 214a-214f reciben unas señales de propulsión o señales de energía FIRE1, FIRE2...FIRE6 y proporcionan las señales de energía FIRE1, FIRE2...FIRE6 a los correspondientes grupos de propulsión 202a-202f. La línea de propulsión 214a está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG1 202a. La línea de propulsión 214b está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG2 202b y así sucesivamente, hasta e incluyendo la línea de propulsión 214f que está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG2 202b y así sucesivamente, hasta e incluyendo la línea de propulsión 214f que está eléctricamente acoplada a todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG6 202f. Cada una de las líneas de propulsión 214a-214f está eléctricamente acoplada a todas las resistencias de propulsión 52 en el correspondiente grupo de propulsión 202a-202f, y todas las celdas de propulsión 120 precargadas en un grupo de propulsión 202a-202f están eléctricamente acopladas solamente a una línea de propulsión 214a-214f. Las líneas de propulsión 214a-214f están eléctricamente acopladas a los circuitos externos mediante unas áreas terminales de interfaz apropiadas. Todas las celdas de propulsión 120 precargadas en la matriz 200 están eléctricamente acopladas a una línea de referencia 216 que está ligada a un voltaje de referencia, tal como a tierra. De este modo, las celdas de propulsión 120 precargadas en un subgrupo de filas de celdas de propulsión 120 precargadas están eléctricamente acopladas a las mismas líneas de dirección 206a-206g, a la línea de precarga 210a-210f, a la línea de selección 212a-212f y a la línea de propulsión 214a-214f.

En operación, en una realización, los grupos de propulsión 202a-202f se seleccionan para propulsar en sucesión. FG1 202a se selecciona antes de FG2 202b, el cual se selecciona antes de FG2 202, el cual es seleccionado antes de FG3 y así sucesivamente, hasta FG6 202f. Después de FG6 202f, el ciclo del grupo de propulsión comienza de nuevo con FG1 202a.

Las señales de direcciones -A1, -A2...-A7 realizan un ciclo a través de las direcciones del subgrupo de 13 filas antes de repetir una dirección del subgrupo de filas. Las señales de direcciones -A1, -A2...-A7 dispuestas en las líneas de direcciones 206a-206g se fijan en una dirección del subgrupo de filas durante cada ciclo a través de los grupos de propulsión 202a-202f. Las señales de direcciones -A1, -A2,...-A7 seleccionan un subgrupo de filas en cada uno de los grupos de propulsión 202a-202f para un ciclo a través de los grupos de propulsión 202a-202f. Para el siguiente ciclo a través de los grupos de propulsión 202a-202f, las señales de direcciones -A1, -A2,...-A7 son cambiadas para seleccionar otro subgrupo de filas en cada uno de los grupos de propulsión 202a-202f. Esto continúa hasta las señales de direcciones -A1, -A2,...-A7 que seleccionan el último subgrupo de filas en los grupos de propulsión 202a-202f. Después del último subgrupo de filas, las señales de direcciones -A1, -A2...-A7 seleccionan el primer subgrupo de filas para empezar nuevamente el ciclo de direcciones.

En otro aspecto del funcionamiento, uno de los grupos de propulsión 202a-202f es operado proporcionando una señal de precarga PRE1, PRE2...PRE6 en la línea de precarga 210a-210f del único grupo de propulsión 202a-202f. La señal de precarga PRE1, PRE2,...PRE6 define un intervalo de tiempo de precarga durante el cual la capacitancia 126 del nodo en cada conmutador de accionamiento 172 en el único grupo de propulsión 202a-202f se carga a un nivel de voltaje alto para precargar dicho único grupo de propulsión 202a-202f.

Las señales de dirección -A1, -A2,...-A7 son dispuestas en las líneas de dirección 206a-206g para direccionar un subgrupo de filas en cada uno de los grupos de propulsión 202a-202f, que incluye un subgrupo de filas en el grupo de propulsión precargado 202a-202f. Las señales de datos -D1, -D2,...-D8 están dispuestas en las líneas de datos 208a-208h para proporcionar datos a todos los grupos de propulsión 202a-202f, que incluyen el subgrupo de filas direccionado en el grupo de propulsión precargado 202a-202f.

A continuación, una señal de selección SEL1, SEL2...SEL6 es dispuesta en la línea de selección 212a-212f del grupo de propulsión precargado 202a-202f para seleccionar el grupo de propulsión precargado 202a-202f. La señal de selección SEL1, SEL2...SEL6 define un intervalo de tiempo de descarga para descargar la capacitancia 126 del nodo en cada conmutador de accionamiento 172 en una celda de propulsión 120 precargada que no está en el subgrupo de filas direccionado en el grupo de propulsión 202a-202f seleccionado o direccionado en el grupo de propulsión seleccionado 202a-202f y que recibe una señal de datos de nivel alto -D1, -D2...-D8. La capacitancia 126 del nodo no se descarga en las celdas precargadas 120 que son direccionadas en el grupo de propulsión 202a-202f seleccionado y que reciben una señal de datos de nivel bajo -D1, -D2...-D8. Un nivel voltaje alto en la capacitancia 126 del nodo activa el conmutador de accionamiento 172 (conductor).

Después de que los conmutadores de accionamiento 172 en el grupo de propulsión 202a-202f seleccionado se han fijado para conducir o no conducir, se proporciona un impulso de energía o un impulso de voltaje en la línea de propulsión 214a-214f del grupo de propulsión 202a-202f seleccionado. Las celdas de propulsión 120 precargadas que tienen conmutadores de accionamiento 172 conductores, conducen la corriente a través de la resistencia de propulsión 52 para calentar la tinta y expulsarla del correspondiente generador de gotas 60.

Con los grupos de propulsión 202a-202f operados en sucesión, se usa la señal de selección SEL1, SEL2...SEL6 de un grupo de propulsión 202a-202f como la señal de precarga PRE1, PRE2...PRE6 del siguiente grupo de propulsión 202a-202f. La señal de precarga PRE1, PRE2...PRE6 de un grupo de propulsión 202a-202f precede a la señal de selección SEL1, SEL2...SEL6 y a la señal de energía FIRE1, FIRE2...FIRE6 del grupo de propulsión 202a-202f. Después de las señales de precarga PRE1, PRE2,...PRE6, las señales de datos son multiplexadas más adelante y

almacenadas en el subgrupo de filas direccionado del grupo de impulsión 202a-202f por la señal de selección SEL1, SEL2...SEL6. La señal de selección SEL1, SEL2...SEL6 del grupo de impulsión 202a-202f seleccionado es también la señal de precarga PRE1, PRE2...PRE6 del siguiente grupo de impulsión 202a-202f. Después de que la señal de selección SEL1, SEL2...SEL6 del grupo de propulsión seleccionado esté completa, se proporciona la señal de selección SEL1, SEL2...SEL6 del siguiente grupo de propulsión 202a-202f. Las celdas de propulsión 120 precargadas en el subgrupo seleccionado propulsan o calientan la tinta sobre la base de la señal de datos almacenados -D1, -D2...D8 cuando la señal de energía FIRE1, FIRE2...FIRE6, que incluye un impulso de energía, es proporcionada al grupo de propulsión 202a-202f seleccionado.

La Figura 8 es un diagrama de temporización que ilustra la operación de un ejemplo no reivindicado de una matriz 200 de celdas de propulsión. Los grupos de propulsión 202a-202f son seleccionados en sucesión para excitar las celdas de propulsión 120 precargadas sobre la base de las señales de datos -D1, -D2...-D8, indicadas en 300. Las señales de datos -D1, -D2...-D8 en 300 se cambian si es necesario, indicadas en 302, para cada dirección del subgrupo de filas y combinación del grupo de propulsión 202a-202f. Las señales de direcciones -A1, -A2,...-A7 en 304 se disponen en las líneas de direcciones 206a-206g para direccionar un subgrupo de filas de cada uno de los grupos de propulsión 202a-202f. Las señales de direcciones -A1, -A2,...-A7 en 304 se fijan en una dirección, indicada en 306, para un ciclo a través de los grupos 202a-202f. Después de realizado el ciclo las señales de dirección -A1, -A2,...-A7 en 304 son cambiadas en 308 para direccionar un subgrupo de filas diferente de cada uno de los grupos de propulsión 202a-202f. Las señales de dirección -A1, -A2,...-A7 en 304 se incrementan a través de los subgrupos de filas para direccionar los subgrupos de filas en un orden secuencial de uno a 13 y de nuevo a uno. En otras realizaciones, las señales de dirección -A2,...-A7 en 304 pueden ser fijadas para direccionar subgrupos de filas en cualquier orden que se desee.

Durante un ciclo a través de los grupos de propulsión 202a-202f, la línea de selección 212f acoplada a FG6 202f y la línea de precarga 210a acoplada a FG1 202a reciben una señal SEL6/PRE1 309 que incluye el impulso de señalización SEL6/PRE1 310. En una realización, la línea de selección 212f y la línea de precarga 210a están eléctricamente acopladas conjuntamente para recibir la misma señal. En otra realización, la línea de selección 212f y la línea de precarga 210a no están eléctricamente acopladas conjuntamente, pero reciben unas señales similares.

El impulso de señalización SEL6/PRE1 en 310 en la línea de precarga 210a precarga todas las celdas 120 de propulsión en FG1 202a. La capacitancia 126 del nodo para cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en FG1 202a es cargada a un nivel de voltaje alto. La capacitancia 126 del nodo para las celdas de propulsión 120 precargadas en un subgrupo de filas SG1-K, indicado en 311, son precargadas a un nivel de voltaje alto en 312. La dirección del subgrupo de filas en 306 selecciona el subgrupo SG1-K, y se proporciona una señal de datos fijada en 314 a los transistores de datos 136 en todas las celdas de propulsión 120 precargadas de todos los grupos de propulsión 202a-202f, que incluyen el subgrupo SG1-K de filas de direcciones seleccionado.

La línea de selección 212a de FG1 202a y la línea de precarga 210b de FG2 202b reciben la señal SEL1/PRE2 315, que incluye el impulso de señalización SEL1/PRE2 316. Dicho impulso de señalización SEL1/PRE2 316 en la línea de selección 212a activa el transistor de selección 130 en cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en FG1 202a. La capacitancia 126 del nodo es descargada en todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG1 202a que no están en el subgrupo de filas de direcciones seleccionado SG1-K. En dicho subgrupo SG1-K de filas de direcciones seleccionado, los datos en 314 están almacenados, indicados en 318, en las capacitancias 126 de los nodos de los conmutadores de accionamiento 172 en el subgrupo SG1-K de filas para activar (conductor) o desactivar (no conductor) el conmutador de accionamiento.

El impulso de señalización SEL1/PRE2 en 316 en la línea de precarga 210b precarga todas las celdas de propulsión 120 en FG2 202b. La capacitancia 126 del nodo de cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en FG2 202b es cargada a un nivel de voltaje alto. Las capacitancias 126 de los nodos de las celdas de propulsión 120 precargadas en un subgrupo SG2-K de filas, indicado en 319, son precargadas a un nivel de voltaje alto en 320. La dirección del subgrupo de filas en 306 selecciona el subgrupo SG2-K, y una señal de datos fijada en 328 es proporcionada a los transistores de datos 136 en todas las celdas de propulsión 120 precargadas de todos los grupos de propulsión 202a-202f, que incluyen el subgrupo SG2-K de filas de direcciones seleccionado.

La línea de propulsión 214a recibe una señal de energía FIRE1, indicada en 323, que incluye un impulso de energía en 322 para excitar las resistencias de propulsión 52 en las celdas de propulsión 120 precargadas que tienen conmutadores de accionamiento conductores 172 en FG1 202a. El impulso de energía FIRE1 322 aumenta mientras el impulso de señalización SEL1/PRE2 316 es alto y mientras la capacitancia 126 del nodo en los conmutadores de accionamiento 172 que no son conductores está siendo tirada activamente hacia abajo, indicado en la señal de energía FIRE1 323 en 324. Conmutando el impulso de energía 322 alto mientras que la capacitancia 126 del nodo es tirada activamente hacia abajo, se impide que las capacitancias 126 de los nodos sean cargadas involuntariamente a través del conmutador de accionamiento 172 cuando el impulso de energía 322 aumenta. La señal SEL1/PRE2 315 disminuye y el impulso de energía 322 es proporcionado a FG1 202a durante un período de tiempo predeterminado para calentar la tinta y expulsarla a través de las toberas 34 que corresponden a las celdas de propulsión 120 precargadas conductoras.

La línea de selección 212b de 202b para FG2 202b y la línea de precarga 210c para FG3 202c reciben la señal SEL2/PRE3 325, que incluye el impulso de señalización SEL2/PRE3 326. Después el impulso de señalización

- SEL1/PRE2 316 disminuye y mientras el impulso de energía 322 es alto, el impulso de señalización SEL2/PRE3 326 en la línea seleccionada 212b activa el transistor de selección 130 en cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en FG2 202b. La capacitancia 126 del nodo es descargada en todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG2 202b que no están en el subgrupo SG2-K de filas de direcciones seleccionado. La señal de datos fijada 328 del subgrupo SG2-K es almacenada en las celdas de propulsión 120 precargadas del subgrupo SG2-K, indicado en 330, para activar los conmutadores de accionamiento 172 (conductor) o desactivar (no conductor). El impulso de señalización SEL2/PRE3 en la línea de precarga 210c precarga todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG3 202c.
- La línea de propulsión 214b recibe una señal de energía FIRE2, indicada en 331, que incluye un impulso de energía 332, para excitar las resistencias de propulsión 52 en las celdas de propulsión 120 precalentadas de FG2 202b que tienen conmutadores de accionamiento 172 conductores. Dicho impulso de energía FIRE2 332 aumenta mientras que el impulso de señalización SEL2/PRE3 326 es alto, indicado en 334. Dicho impulso de señalización SEL2/PRE3 326 disminuye y el impulso de energía FIRE2 332 permanece alto para calentar y expulsar tinta del correspondiente generador de gotas 60.
- Después el impulso de señalización SEL2/PRE3 326 disminuye y mientras el impulso de energía 332 es alto, se proporciona una señal SEL3/PRE4 para seleccionar FG3 202c y precargar FG4 202d. El proceso de precarga, selección y proporción de una señal de energía, que incluye un impulso de energía, continúa hasta e incluye FG6 202f.
- El impulso de señal SEL5/PRE6 en la línea de precarga 210f precarga todas las celdas de propulsión 120 en FG6 202f. La capacitancia 126 del nodo de cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en FG6 202f es cargado a un alto nivel de voltaje. Las capacitancias 126 de los nodos de las celdas de propulsión 120 precargadas en un subgrupo de filas SG6-K, indicado en 339, son precargadas hasta un alto nivel de voltaje en 341. La dirección del subgrupo de filas en 306 selecciona el subgrupo SG6-K, y la señal de datos fijada 338 es proporcionada a los transistores de datos 136 en todas las celdas de propulsión 120 precargadas de todos los grupos de propulsión 202a-202f, que incluyen el subgrupo SG6-K de filas de direcciones seleccionadas.
- La línea de selección 212f de FG6 202f y la línea de precarga 210a de FG1 202a reciben un segundo impulso de señalización SEL6/PRE1 en 336. El segundo impulso de señalización SEL6/PRE1 336 en la línea de selección 212f activa el transistor de selección 130 en cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en FG6 202f. La capacitancia 126 del nodo es descargada en todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG6 202f que no están en el subgrupo SG6-K de filas de direcciones seleccionadas. En dicho subgrupo SG6-K de filas de direcciones seleccionadas, los datos 338 son almacenados en 340 en la capacitancia 126 del nodo de cada conmutador de accionamiento 172 para activar o desactivar dicho conmutador de accionamiento.
- La señal SEL6/PRE1 en la línea de precarga 210a precarga las capacitancias 126 de los nodos en todas las celdas de propulsión 120 en FG1 202a, que incluyen las celdas de propulsión 120 en el subgrupo de filas SG1-K, indicado en 342, a un alto nivel de voltaje. Las celdas de propulsión 120 en FG1 202a son precargadas mientras que las señales de direcciones -A1, -A2...-A7 304 seleccionan los subgrupos de filas SG1-K, SG2-K y así sucesivamente, hasta el subgrupo de filas SG6-K.
- La línea de propulsión 214f recibe una señal de energía FIRE6, indicada en 343, que incluye un impulso de energía en 344 para excitar las resistencias de propulsión 52 en las celdas de propulsión 120 precargadas que tienen unos conmutadores de accionamiento 172 conductores en FG6 202f. El impulso de energía 344 aumenta mientras el impulso de señalización SEL6/PRE1 336 es alto y las capacitancias 126 de los nodos en conmutadores de accionamiento 172 no conductores están siendo activamente tiradas hacia abajo, indicado en 346. Conmutando el impulso de energía 344 alto mientras las capacitancias 126 de los nodos son activamente tiradas hacia abajo impide que las capacitancias 126 de los nodos sean cargadas involuntariamente a través del conmutador de accionamiento 172 cuando el impulso de energía 344 aumenta. El impulso de señalización SEL6/PRE1 336 disminuye y el impulso de energía 344 es mantenido alto durante un período de tiempo predeterminado para calentar la tinta y expulsarla a través de las toberas 34 correspondientes de las celdas de propulsión 120 precargadas conductoras.
- Después el impulso de señalización SEL6/PRE1 336 disminuye y mientras el impulso de energía 344 es alto, las señales de direcciones -A1, -A2...-A7 304 son cambiadas en 308 para seleccionar otro conjunto de subgrupos SG1-K+1, SG2-K+1 y así sucesivamente, hasta SG6-K+1. La línea de selección 212a de FG1 202a y la línea de precarga 210b de FG2 202b reciben un impulso de señalización SEL1/PRE2, indicado en 348. Dicho impulso de señalización SEL1/PRE2 348 en la línea de selección 212a activa el transistor de selección 130 en cada una de las celdas de propulsión 120 precargadas en FG1 202a. La capacitancia 126 del nodo es descargada en todas las celdas de propulsión 120 precargadas en FG1 202a que no están en el subgrupo SG1-K+1 seleccionado de direcciones. La señal de datos fijada 350 del subgrupo de filas SG-K+1 es almacenada en las celdas de propulsión 120 precargadas del subgrupo SG-K+1 para activar o desactivar los conmutadores de accionamiento. El impulso de señalización SEL1/PRE2 348 en la línea de precarga 210b precarga todas las celdas de propulsión 120 en FG2 202b.
- La línea de propulsión 214a recibe un impulso de energía 352 para excitar las resistencias de propulsión 52 y las celdas de propulsión 120 precargadas de FG1 202a que tienen conmutadores de accionamiento 172 conductores. El impulso de energía 352 aumenta mientras el impulso de señalización SEL1/PRE2 en 348 es alto. Dicho impulso de

señalización SEL1/PRE2 disminuye y el impulso de energía 352 permanece alto para calentar y expulsar tinta de los correspondientes generadores de gotas 60. El proceso continúa hasta que se haya terminado la impresión.

La Figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de propulsión 150 precargada configurada para bloquear datos, de acuerdo con el presente invento. En una realización, la celda de propulsión 150 precargada forma parte de un grupo de propulsión de la corriente que forma parte de una matriz de celdas de propulsión de la cabeza impresora. La matriz de celdas de propulsión de la cabeza impresora por chorro de tinta incluye varios grupos de propulsión.

La celda de propulsión 150 precargada es similar a la celda de propulsión 120 precargada de la Figura 6 e incluye un conmutador de accionamiento 172, una resistencia de propulsión 52 y la celda de memoria de la celda de propulsión 120 precargada. Los elementos de la celda de propulsión 150 precargada que coinciden con los elementos de la celda de propulsión 120 precargada tienen los mismos números que los elementos de la celda de propulsión 120 precargada y están eléctricamente acoplados conjuntamente y a las líneas de señalización como se describe en la Figura 6, con la excepción de que la puerta del transistor de datos 136 está eléctricamente acoplada a la línea de datos bloqueados 156 que recibe la señal de datos bloqueados -LDATAIN en lugar de estar acoplada a la línea de datos 142 que recibe la señal de datos -DATA. Además, los elementos de la celda de propulsión 150 precargada que coinciden con elementos en la celda de propulsión 120 precargada funcionan y operan como se describe en la Figura 6.

La celda de propulsión 150 precargada incluye un transistor 152 de bloqueo de datos que incluye un camino drenaje-fuente eléctricamente acoplado entre la línea 154 de datos y la línea 156 de datos bloqueados. La línea 154 de datos recibe unas señales -DATAIN y el transistor 152 bloquea los datos en la celda de propulsión 150 precargada para proporcionar unas señales de datos bloqueados -LDATAIN. Las señales de datos -DATAIN y las señales de datos bloqueados -DATAIN son activas cuando son bajas como se indica mediante la tilde (-) al comienzo del nombre de la señal. La puerta del transistor 152 de bloqueo de datos está eléctricamente acoplada a la línea de precarga 132 que recibe la señal de precarga del grupo de propulsión de corriente.

En otra realización, la puerta del transistor 152 de bloqueo de datos no está eléctricamente acoplada a la línea de precarga 132 del grupo de propulsión de la corriente. En cambio, dicha puerta del transistor 152 de bloqueo de datos está eléctricamente acoplada a una línea de señal diferente que proporciona una señal de impulsos, tal como una línea de precarga de otro grupo de propulsión.

En una realización, el transistor 152 de bloqueo de datos es un transistor con unas dimensiones mínimas para minimizar la repartición de la carga entre la línea 156 de datos bloqueados y la puerta al nodo fuente del transistor 152 de bloqueo de datos cuando la señal de precarga pasa de un nivel de voltaje alto a un nivel de voltaje bajo. Esta repartición de carga reduce los datos bloqueados del nivel de voltaje alto. También, en una realización, el drenaje del transistor 152 de bloqueo de datos determina la capacitancia vista en la línea de datos 154 cuando la señal de precarga está en un nivel de voltaje bajo y un transistor con unas dimensiones mínimas mantiene esta capacitancia baja.

El transistor 152 de bloqueo de datos pasa datos de la línea de datos 154 a la línea 156 de datos bloqueados y a una capacitancia 158 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados a través de una señal de precarga de nivel alto. Los datos son bloqueados en la línea 154 de datos bloqueados y en la capacitancia 158 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados cuando la señal de precarga pasa de un nivel alto a un nivel bajo. La capacitancia 158 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados se muestra en líneas de trazos, ya que forma parte del transistor de datos 136. Alternativamente, se puede usar un condensador independiente del transistor 136 de datos para almacenar los datos bloqueados.

La capacitancia 158 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados es lo suficientemente grande para permanecer en un nivel sustancialmente alto cuando la señal de precarga pasa de un nivel alto a un nivel bajo. También, dicha capacitancia 158 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados es lo suficientemente grande para permanecer en un nivel sustancialmente bajo cuando se proporciona un impulso de energía a través de la señal de propulsión FIRE, y se proporciona un impulso de voltaje alto en la señal de selección SELECT. Además, el transistor 136 de datos es lo suficientemente pequeño para mantener un nivel bajo en la capacitancia 158 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados cuando la puerta del conmutador de selección 172 está descargada, y lo suficientemente grande para descargar totalmente la puerta del conmutador de selección 172 antes del comienzo de un impulso de energía en la señal de propulsión FIRE.

En una realización, varias celdas de propulsión precargadas usan los mismos datos y comparten el mismo transistor 152 de bloqueo de datos y la señal de datos bloqueados -LDATAIN en 156. Dicha señal de datos bloqueados -LDATAIN en 156 es bloqueada una vez y usada por las muchas celdas de propulsión precargadas. Esto aumenta la capacitancia en cualquier línea individual 156 de datos bloqueados haciéndola menos susceptible a los problemas de conmutación y reduce la capacitancia total accionada por medio de la línea 154 de datos.

En operación, la señal de datos -DATAIN es recibida por la línea 154 de datos y pasada a la línea 156 de datos bloqueados y a la capacitancia 158 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados por medio de un transistor 152 de bloqueo de datos proporcionando un impulso de voltaje de nivel alto en la línea de precarga 132. También, la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento es precargada a través del transistor de precarga 128 por medio del

impulso de voltaje de nivel alto en la línea de precarga 132. El transistor 152 de bloqueo de datos es desactivado para proporcionar señales de datos bloqueados –LDATAIN cuando el impulso de voltaje en la línea de precarga 132 pasa del nivel de voltaje alto a un nivel de voltaje bajo. Se proporcionan los datos que han de ser bloqueados en la celda de propulsión 150 precargada mientras que la señal de precarga está en un nivel de voltaje alto y se mantienen hasta después de que la señal de precarga pasa a un nivel de voltaje bajo. Por el contrario, los datos que han de ser bloqueados en la celda de propulsión 120 precargada de la Figura 6 son proporcionados mientras que la señal de selección está en un nivel de voltaje alto.

En otra realización, la puerta del transistor 152 de bloqueo de datos no está eléctricamente acoplada a la línea de precarga 132 del grupo de propulsión de la corriente. En lugar de ello, la puerta del transistor 152 de bloqueo de datos está eléctricamente acoplada a una línea de precarga del otro grupo de propulsión. La señal de datos –DATAIN es recibida por la línea de datos 154 y pasada a la línea de datos bloqueados 156 y a la capacitancia 158 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados por medio del transistor 152 de bloqueo de datos proporcionando un impulso de voltaje de alto nivel en la línea de precarga del otro grupo de propulsión. El transistor 152 de bloqueo de datos es desactivado para proporcionar unas señales de datos bloqueados –LDATAIN cuando el impulso de voltaje en la línea de precarga del otro grupo de propulsión pasa de un nivel de voltaje alto a un nivel de voltaje bajo. La capacitancia 126 del nodo de almacenamiento es precargada a través del transistor 128 de precarga por medio del impulso de voltaje de nivel alto en la línea de precarga 132. El impulso de voltaje alto en la línea de precarga 132 se produce después del paso del impulso de voltaje en la línea de precarga del otro grupo de propulsión de un nivel de voltaje alto a un nivel de voltaje bajo.

En una realización, la puerta del transistor de bloqueo de datos, tal como el transistor 152 de bloqueo de datos, de una primera celda de propulsión precargada en el grupo de propulsión actual está eléctricamente acoplada a una primera línea de precarga de un primer grupo de propulsión que es diferente del grupo de propulsión actual. También, la puerta del transistor de bloqueo de datos, tal como el transistor 152 de bloqueo de datos, de una segunda celda de propulsión precargada en el grupo de propulsión actual está eléctricamente acoplada a una segunda línea de precarga de un segundo grupo de propulsión que es diferente del primer grupo de propulsión y del primer grupo de propulsión actual. La línea de datos 154 proporciona datos durante los niveles de voltaje alto de las señales de precarga de los grupos de propulsión primero y segundo. Los datos bloqueados en las celdas de propulsión precargadas primera y segunda se usan por medio de las señales de precarga y de selección del grupo de propulsión actual. En una realización, la línea de datos 154 no está eléctricamente acoplada a cada grupo de propulsión en la matriz de la celda de propulsión de la cabeza impresora por chorro de tinta.

En una realización de la celda de propulsión 150 de precarga, después de que un impulso de voltaje de nivel alto en la línea de precarga 132 las señales de direcciones –ADDRESS1 y –ADDRESS2 son dispuestas en las líneas de direcciones 144 y 146 para fijar los estados del primer transistor 138 de direcciones y del segundo transistor 140 de direcciones. Se dispone un impulso de voltaje de nivel alto en la línea de selección 134 para activar el transistor 130 de selección y la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se descarga si el transistor 136 de datos, el primer transistor 138 de direcciones y/o el segundo transistor 140 de direcciones están activados. Alternativamente, la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento permanece cargada si el transistor 136 de datos, el primer transistor 138 de direcciones y el segundo transistor 140 de direcciones están todos desactivados.

La celda de accionamiento 150 precargada es una celda de accionamiento direccionada si ambas señales de dirección –ADDRESS1 y –ADDRESS2 son bajas, y la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se descarga si la señal de datos bloqueados –LDATAIN es alta o permanece cargada si dicha señal de datos bloqueados –LDATAIN es baja. La celda de propulsión 150 precargada no es una celda de propulsión direccionada si al menos una de las señales de dirección –ADDRESS1 y –ADDRESS2 es alta, y la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se descarga independientemente del nivel de voltaje de la señal de datos bloqueados –LDATAIN. Los transistores de dirección primero y segundo 136 y 138 comprenden un decodificador de direcciones y, si la celda de propulsión 150 precargada está direccionada, el transistor 136 de datos controla el nivel de voltaje en la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento.

La Figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de un circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos de acuerdo con el presente invento. Dicho circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos bloquea dos bits de datos de cada una de las líneas de datos en cada impulso de voltaje alto en la señal de precarga. Por lo tanto, se puede excitar un doble número de resistencias de propulsión sin aumentar la frecuencia de propulsión del número de áreas terminales de entrada de datos. Puede aumentarse el número de generadores de gotas por cada área terminal de entrada de datos, por ejemplo aumentando el número de generadores de gotas en una cabeza impresora que usa el mismo número de áreas terminales de entrada de datos o usando el mismo número de generadores de gotas en una cabeza impresora y reduciendo el número de áreas terminales de entrada de datos. Una cabeza impresora con más generadores de gotas típicamente imprime con una mayor calidad y/o velocidad de impresión. También, una cabeza impresora con menos áreas terminales de entrada de datos normalmente cuesta menos que una cabeza impresora con más áreas terminales de entrada de datos.

El circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos incluye una pluralidad de grupos de propulsión, tal como el grupo de propulsión 402, y un circuito 404 de bloqueo del reloj. El grupo de propulsión 402 incluye una pluralidad de celdas de propulsión 150 precargadas que están configuradas para bloquear datos, y una pluralidad de

subgrupos de filas, tal como el subgrupo de filas 406. Dicho subgrupo de filas 406 incluye las celdas de propulsión precargadas 150a-150m.

Cada una de las celdas de propulsión 150 precargadas en el grupo de propulsión 402 está eléctricamente acoplada a la línea de precarga 408 para recibir la señal de precarga PRECHARGE, a la línea de selección 410 para recibir la señal SELECT y la línea de propulsión 412 para recibir la señal de propulsión FIRE. Cada una de las celdas 150a-150m precargadas en el subgrupo de filas 406 está eléctricamente acoplada a una primera línea de direcciones 414 para recibir la primera señal de direcciones -ADDRESS1, y a la segunda línea de direcciones 416 para recibir la segunda señal de direcciones -ADDRESS2. Las celdas de propulsión 150 precargadas reciben señales y operan como se describe en la Figura 9.

El circuito 404 de bloqueo del reloj incluye unos transistores 418a-418n de bloqueo del reloj. La puerta de cada uno de dichos transistores 418a-418n de bloqueo del reloj está eléctricamente acoplada a una línea del reloj 420 para recibir la señal del reloj de datos DCLK. El camino drenaje-fuente de cada uno de dichos transistores 418a-418n de bloqueo del reloj está eléctricamente acoplado a una de las líneas de datos 422a-422n para recibir una de las señales de datos -D1-Dn, indicadas en 422. El otro lado del camino drenaje-fuente de cada uno de dichos transistores 418a-418n de bloqueo del reloj está eléctricamente acoplado a las celdas de propulsión 150 precargadas en el grupo de propulsión 402 y a todos los otros grupos de propulsión en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos por medio de las correspondientes líneas 424a-424n de datos del reloj. Teniendo todas las celdas de propulsión 150 precargadas en un grupo de líneas de datos eléctricamente acopladas a uno sólo de los transistores 418a-418n de bloqueo del reloj se asegura que haya una capacitancia suficiente en las líneas de datos sincronizados 424a-424n para asegurar que las cargas compartidas por las señales de datos sincronizados -DC1-DCn sea lo suficientemente pequeña para mantener un nivel mínimo de voltaje alto en los datos bloqueados en las celdas de propulsión 150 precargadas cuando la señal de precarga pasa a un nivel de voltaje bajo y cuando la señal del reloj de datos DCLK en 420 pasa a un nivel de voltaje bajo.

En otras realizaciones, cada uno de los transistores 418a-418n de bloqueo del reloj y de las correspondientes líneas 424a-424n de datos del reloj puede ser dividida en varios transistores y varias líneas de datos. En una realización, uno de los varios transistores que corresponde a uno de los transistores 418a-418n de bloqueo del reloj, y una de las varias líneas de datos que corresponde a una de las líneas 424a-424n de datos del reloj están acoplados a las toberas del grupo de propulsión en un lado de un canal del fluido. También, otro de los varios transistores que corresponde al mismo de los transistores 418a-418n de bloqueo del reloj, y otra de las varias líneas de datos que corresponde a la misma o a otra de las líneas 424a-424n de datos del reloj están acoplados a las toberas del grupo de propulsión en otro lado del canal del fluido. En una realización, cada tobera puede estar acoplada a un transistor independiente de los varios transistores mediante uno independiente de las varias líneas de datos.

El transistor 418a de datos del reloj incluye un camino drenaje-fuente que está eléctricamente acoplado en un extremo a la línea de datos 422a para recibir la señal de datos -D1. El otro extremo del camino drenaje-fuente del transistor 418a de bloqueo del reloj está eléctricamente acoplado en 424a a la celda de propulsión 150 precargada y a todas las celdas de propulsión 150 precargadas en la misma columna o grupo de líneas de datos que la celda de propulsión 150a precargada, que incluye las celdas de propulsión 150 precargadas en el grupo de propulsión 402 y en otros grupos de propulsión en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos. El camino drenaje-fuente del transistor 418a de bloqueo del reloj está eléctricamente acoplado a la línea de datos 154 y al camino drenaje-fuente del transistor 152 de bloqueo de datos en cada una de las celdas de propulsión 150 precargadas en el correspondiente grupo de líneas de datos. El transistor 418a de bloqueo del reloj recibe la señal de datos -D1 en 422a y proporciona una señal de datos sincronizados -DC1 en 424a al grupo de líneas de datos que incluye la celda de propulsión 150a precargada.

La línea de datos 422a está también eléctricamente acoplada a la celda de propulsión 150b precargada y a todas las celdas de propulsión 150 precargadas en la misma columna o grupo de líneas de datos que la celda de propulsión 150b precargada, que incluye las celdas de propulsión 150 precargadas en el grupo de propulsión 402 y en otros grupos de propulsión en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos. La línea de datos 422a está eléctricamente acoplada a la línea de datos 154 y al camino drenaje-fuente del transistor 152 de bloqueo de datos en cada una de las celdas de propulsión 150 precargadas en el correspondiente grupo de líneas de datos. Dicho grupo de líneas de datos que incluye la celda de propulsión 150b precargada recibe la señal de datos -D1 en 422a.

El transistor 418b de bloqueo del reloj incluye un camino drenaje-fuente que está eléctricamente acoplado en un extremo a la línea de datos 422b para recibir la señal de datos -D2. El otro extremo del camino drenaje-fuente del transistor 418b de bloqueo del reloj está eléctricamente acoplado en 424b a la celda de propulsión 150c precargada y a todas las celdas de propulsión 150 precargadas en la misma columna o grupo de líneas de datos que la celda de propulsión 150c precargada, que incluye las celdas de propulsión 150 precargadas en el grupo de propulsión 402 y en otros grupos de propulsión en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos. El camino drenaje-fuente del transistor 418b de bloqueo del reloj está eléctricamente acoplado a la línea de datos 154, y al camino drenaje-fuente del transistor 152 de bloqueo de datos en cada una de las celdas de propulsión 150 precargadas en el correspondiente grupo de líneas de datos. Dicho transistor 418b de bloqueo del reloj recibe la señal de datos -D2 en 422b y proporciona una señal de datos sincronizados -DC2 en 424b al grupo de líneas de datos que incluye la celda de propulsión 150c precargada.

La línea de datos 422a está también eléctricamente acoplada a la celda de propulsión 150d precargada y a todas las celdas de propulsión 150 precargadas en la misma columna o grupo de líneas de datos que la celda de propulsión 150d precargada, que incluye las celdas de propulsión 150 precargadas en el grupo de propulsión 402 y en otros grupos de propulsión en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos. La línea de datos 422b está eléctricamente acoplada a la línea de datos 154 y al camino drenaje-fuente del transistor 152 de bloqueo de datos en cada una de las celdas de propulsión 150 precargadas en el correspondiente grupo de líneas de datos. El grupo de líneas de datos que incluye la celda de propulsión 150d precargada recibe la señal de datos -D2 en 422b.

Los restantes transistores 418 de bloqueo del reloj en el circuito 404 de bloqueo del reloj están de igual forma eléctricamente acoplados a las celdas de propulsión precargadas en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos, hasta y que incluyen el transistor 418n de bloqueo del reloj que incluye un camino drenaje-fuente eléctricamente acoplado en un extremo a la línea de datos 422n para recibir una señal de datos -Dn. El otro extremo del camino drenaje-fuente del transistor 418n de bloqueo del reloj está eléctricamente acoplado en 424n a la celda de propulsión 150m-1 precargada y a todas las celdas de propulsión 150 precargadas en la misma columna o grupo de líneas de datos que la celda de propulsión 150m-1 precargada, que incluye las celdas de propulsión 150 precargadas en el grupo de propulsión 402 y en otros grupos de propulsión en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos. El camino drenaje-fuente del transistor 418n de bloqueo del reloj está eléctricamente acoplado a la línea de datos 154 y al camino drenaje-fuente del transistor 152 de bloqueo de datos en cada una de las celdas de propulsión 150 precargadas en el correspondiente grupo de líneas de datos. El transistor 418n de bloqueo del reloj recibe una señal de datos -Dn en 422 y proporciona una señal de datos sincronizados -DCn en 424n al grupo de líneas de datos que incluye la celda de propulsión 150m-1 precargada.

La línea de datos 422 está también eléctricamente acoplada a la celda de propulsión 150m precargada y a todas las celdas de propulsión 150 precargadas en la misma columna o grupo de líneas de datos que la celda de propulsión 150m precargada, que incluye las celdas de propulsión 150 precargadas en el grupo de propulsión 402 y en los otros grupos en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos. La línea de datos 422n está eléctricamente acoplada a la línea de datos 154 y al camino drenaje-fuente del transistor 152 de bloqueo de datos en cada una de las celdas de propulsión 150 precargadas en el correspondiente grupo de líneas de datos. El grupo de líneas de datos que incluye la celda de propulsión 150m precargada recibe la señal de datos -Dn en 422n.

Cada una de las líneas de datos 422a-422n carga los nodos de las líneas de datos bloqueados por medio de los transistores 152 de bloqueo de datos en las celdas de propulsión 150 precargadas que están en el grupo de propulsión que está recibiendo una señal de precarga de nivel de voltaje alto. También, cada una de las líneas de datos 422a-422n carga las líneas de datos sincronizados 424a-424n en cada impulso de voltaje alto en la señal del reloj de datos CLK y en los nodos de las líneas de datos bloqueados conectados por medio de los transistores 152 de bloqueo de datos en las celdas de propulsión 150 precargadas que están en el grupo de propulsión que está recibiendo una señal de precarga de nivel de voltaje alto. Los nodos de datos que son cargados por medio de las líneas de datos 422a-422n tienen en algún modo unas capacitancias mayores que las capacitancias de la puerta de los circuitos de la celda de propulsión de velocidad de datos que no es doble.

En esta realización, sustancialmente la mitad de las celdas de propulsión 150 precargadas están acopladas para recibir unas señales de datos sincronizados -DC1-DCn, y sustancialmente la mitad de las celdas de propulsión 150 precargadas están acopladas para recibir unas señales de datos -D1-Dn. También, cada una de las otras celdas de propulsión 150 precargadas en un subgrupo de filas está eléctricamente acoplada para recibir señales de datos sincronizados -DC1-DCn y las otras están acopladas para recibir unas señales de datos -D1-Dn. En otras realizaciones, cualquier porcentaje apropiado de las celdas de acoplamiento 150 precargadas puede ser acoplado para recibir unas señales de datos sincronizados -DC1-DCn y cualquier porcentaje apropiado puede ser acoplado para recibir unas señales de datos -D1-Dn. En otras realizaciones, las celdas de propulsión 150 precargadas pueden ser acopladas para recibir unas señales de datos sincronizados -DC1-DCn y unas señales de datos -C1-Dn en cualquier secuencia o patrón apropiados o de ningún modo en secuencia.

Cada una de las señales de datos -D1-Dn incluye un primer bit de datos durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en la señal de precarga PRECHARGE y un segundo bit de datos durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto. También, la señal del reloj DCLK incluye un impulso de voltaje alto durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en la señal de precarga PRECHARGE.

En operación, la señal de precarga PRECHARGE y la señal del reloj DCLK pasan a niveles de voltaje alto y cada una de las señales de datos -D1-Dn incluye un primer bit de datos que es provisto al correspondiente transistor 418a-418n de bloqueo del reloj durante el impulso de voltaje alto en la señal del reloj DCLK. Los transistores 418a-418n de bloqueo del reloj pasan los primeros bits de datos al correspondiente grupo de líneas de datos de las celdas de propulsión 150a, 150c precargadas, y así sucesivamente hasta 150m-1. Cuando el impulso de voltaje alto en la señal del reloj DCLK pasa a un nivel de voltaje bajo los transistores 418a-418n de bloqueo del reloj bloquean los primeros bits de datos para proporcionar unas señales de datos sincronizados -DC1-DCn. Los primeros bits de datos son también provistos al correspondiente grupo de líneas de datos de las celdas de propulsión 150b, 150d precargadas, y así sucesivamente hasta 150m.

A continuación, cada una de las señales de datos -D1-Dn incluye un segundo bit de datos que es proporcionado al correspondiente transistor 418a-418n de bloqueo del reloj y al correspondiente grupo de líneas de datos de las

5 celdas de propulsión 150b, 150d precargadas, y así sucesivamente hasta 150m, durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en la señal de precarga PRECHARGE. Los transistores 418a-418n de bloqueo del reloj son desactivados por medio de la señal del reloj CLK de nivel de voltaje bajo, la cual impide el paso de los segundos bits de datos al correspondiente grupo de líneas de datos de las celdas de propulsión 150a, 150c, y así sucesivamente hasta 150m-1.

10 Las señales de datos sincronizados –DC1—DCn y los segundos bits de datos en las señales de datos D1—Dn son recibidos por todas las celdas de propulsión 150 precargadas en los correspondientes grupos de líneas de datos en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos. En el grupo de propulsión 402, las señales de datos sincronizados –DC1—DCn y los segundos bits de datos en las señales de datos –D1-Dn son recibidos por las líneas de datos 154 en las celdas de propulsión 150 precargadas y pasados a las líneas 156 de datos bloqueados y a las capacitancias 158 de los nodos de almacenamiento de datos bloqueados por medio de los transistores 152 de bloqueo de datos y el impulso de voltaje de nivel alto en la señal de precarga PRECHARGE. También en el grupo de propulsión 402, las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento son precargadas a través de los transistores de precarga 128 por medio del impulso de voltaje de nivel alto en la señal de precarga PRECHARGE. 15
 15 continuación, en el grupo de propulsión 402, los transistores 152 de bloqueo de datos son desactivados para bloquear las señales de datos sincronizados –DC1—DCn y los segundos bits de datos en las señales de datos –D1—Dn para proporcionar señales de datos bloqueados –DATAIN cuando la señal de precarga PRECHARGE pasa a un voltaje de nivel bajo.

20 En una realización de las celdas de propulsión 150 precargadas, después de que el impulso de voltaje de nivel alto en la señal de precarga PRECHARGE pase a un nivel de voltaje bajo, se proporcionan las señales de direcciones –ADDRESS1 y –ADDRESS2 para seleccionar el subgrupo de filas 406 y se proporciona un impulso de voltaje de nivel alto en la señal de selección SELECT para activar los transistores 130 de selección. En el subgrupo de filas 406 las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan si la señal de datos bloqueados –LDATAIN es alta o permanecen cargadas si la señal de datos bloqueados –LDATAIN es baja. En los subgrupos de 25
 25 filas que no están direccionados las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan independientemente del nivel de voltaje de la señal de datos bloqueados –LDATAIN. Se proporciona un impulso de energía en la señal de propulsión FIRE para excitar las resistencias de propulsión 52 acopladas a los conmutadores de accionamiento 172 en el subgrupo de filas 406.

30 En una realización, la excitación de las celdas de propulsión 150 precargadas en el circuito 400 de celdas de propulsión de doble velocidad de datos continúa por medio de la sincronización en los primeros bits de datos y de la precarga de las celdas de propulsión 150 en otro grupo de propulsión. Las señales de datos sincronizados y los segundos bits de datos son bloqueadas en las celdas de propulsión 150 precargadas por medio del flanco descendente de la señal de precarga y se proporcionan las señales de direcciones para seleccionar un subgrupo de 35
 35 filas. Se proporcionan un impulso de nivel de voltaje alto en una señal de selección y un impulso de energía en una señal de propulsión para excitar la conducción de las celdas de propulsión 150 precargadas en el otro grupo de propulsión. El proceso continúa hasta que se haya realizado la expulsión del fluido.

40 En otras realizaciones, el circuito de las celdas de propulsión puede incluir cualquier número apropiado de circuitos de bloqueo del reloj, tal como el circuito 404 de bloqueo del reloj, para bloquear cualquier número de bits de datos, tal como 3 ó 4 o más bits de datos, en cada impulso de voltaje alto en la señal PRECHARGE. Por ejemplo, el circuito de celdas de propulsión puede incluir un segundo circuito de bloqueo del reloj que sincroniza en un tercer bit de datos por medio de un segundo reloj de datos y el circuito de celdas de propulsión bloquea los bits de datos primero, segundo y tercero cuando la señal PRECHARGE pasa del nivel de voltaje alto al nivel de voltaje bajo, de forma que el circuito de la celda de propulsión es un circuito de celdas de propulsión de triple velocidad de datos.

45 La Figura 11 es un diagrama de temporización que ilustra la operación de una realización del circuito 400 de celdas de doble velocidad de datos de la Figura 10. Dicho circuito 400 de celdas de doble velocidad de datos incluye un primer grupo de propulsión FG1, un segundo grupo de propulsión FG2, un tercer grupo de propulsión FG3 y otros grupos de propulsión, hasta el grupo de propulsión FGn. Dicho circuito 400 de celdas de doble velocidad de datos recibe unas señales de precarga/selección S0, S1, S2 y otras señales de precarga/selección, hasta Sn. Dichas 50
 50 señales de precarga/selección S0-Sn se usan como señales de precarga y/o señales de selección, hasta Sn. Las señales de precarga/selección S0-Sn se usan como señales de precarga y/o señales de selección en el circuito 400 de celdas de doble velocidad de datos.

55 El primer grupo de propulsión FG1 recibe la señal S0 en 500 como una señal de precarga y la señal S1 en 502 como una señal de selección. El segundo grupo de propulsión FG2 recibe la señal S1 en 502 como una señal de precarga y la señal S2 en 504 como una señal de selección. El tercer grupo FG3 recibe la señal S2 en 504 como una señal de precarga y la señal S3 (no mostrada) como una señal de selección y así sucesivamente, hasta el grupo de propulsión FGn que recibe la señal Sn-1 (no mostrada) como una señal de precarga y la señal Sn (no mostrada) como una señal de selección.

60 El circuito 404 de bloqueo del reloj recibe la señal del reloj de datos DCLK en 506 y las señales de datos –D1—Dn en 508 y proporciona las señales de datos sincronizados –DC1—DCn en 510. Los grupos de propulsión FG1-FGn bloquean las señales de datos –D1—Dn en 508 y las señales de datos sincronizados –DC1—DCn en 510 para proporcionar unas señales de datos sincronizados bloqueados y unas señales de datos bloqueados, que se usan

para activar los conmutadores de accionamiento 172 para excitar las resistencias de propulsión 52 seleccionadas. Cada uno de los grupos de propulsión recibe una señal de propulsión que incluye impulsos de energía para excitar las resistencias de propulsión 52 seleccionadas. En una realización, un impulso de energía comienza sustancialmente hacia la mitad o el extremo del impulso de voltaje alto en la señal de selección del grupo de propulsión para excitar las resistencias de propulsión 52 seleccionadas en el grupo de propulsión.

El primer grupo de propulsión FG1 bloquea las señales de datos $-D1-Dn$ en 508 y las señales de datos sincronizados $-DC1-DCn$ en 510 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados del primer grupo de propulsión FG1C en 512 y señales de datos bloqueados del primer grupo de propulsión FG1D en 514. El segundo grupo de propulsión FG2 bloquea las señales de datos $-D1-Dn$ en 508 y las señales de datos sincronizados $-DC1-DCn$ en 510 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 516 y señales de datos bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2D en 518. El tercer grupo de propulsión FG3 bloquea las señales de datos $-D1-Dn$ en 508 y las señales de datos sincronizados $-DC1-DCn$ en 510 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3C en 520 y señales de datos bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3D en 522. Los otros grupos de propulsión bloquean también las señales de datos $-D1-Dn$ en 508 y las señales de datos sincronizados $-DC1-DCn$ en 510 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados y señales de datos bloqueados de forma similar a los grupos de propulsión FG1-FG3.

Para comenzar, la señal S0 en 500 proporciona un impulso de voltaje alto en 524 en la señal de precarga del primer grupo de propulsión FG1 y la señal del reloj de datos DCLK en 506 proporciona un impulso de voltaje alto en 526 durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 524. El circuito 404 de bloqueo del reloj recibe el impulso de voltaje alto en 526 y pasa las señales de datos $-D1-Dn$ en 508 para proporcionar señales de datos sincronizados $-DC1-DCn$ en 510.

Durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 524, las señales de datos $-D1-Dn$ en 508 incluyen las señales de datos sincronizados 1C en 528 del primer grupo de propulsión sincronizado que son pasadas a través del circuito 404 de bloqueo del reloj para proporcionar las señales de datos sincronizados 1C en 530 del primer grupo de propulsión en las señales de datos sincronizados $-DC1-DCn$ en 510. También, las señales de datos sincronizados 1C en 530 del primer grupo de propulsión son pasadas a través de los transistores 152 de bloqueo de datos en las celdas de propulsión 150 precargadas del primer grupo de propulsión FG1 para proporcionar las señales de datos sincronizados 1C en 532 del primer grupo de propulsión en las señales de datos sincronizados del primer grupo de propulsión FG1 en 512. Las señales de datos sincronizados 1C en 530 del primer grupo de bloqueo son bloqueadas como señales de datos sincronizados $-DC1-DCn$ en 510 cuando el impulso de voltaje alto 526 pasa a un nivel lógico bajo. Dichas señales de datos sincronizados 1C en 528 del primer grupo de bloqueo deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 526 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en 524, las señales de datos $-D1-Dn$ en 508 incluyen las señales de datos 1D en 534 del primer grupo de propulsión. Las señales de datos del primer grupo de propulsión 1D en 534 son pasadas a través de los transistores 152 de bloqueo de datos en las celdas de propulsión 150 precargadas del primer grupo de propulsión FG1 que están conectados a las líneas de datos 422 para proporcionar las señales de datos 1D en 536 del primer grupo de datos en las señales de datos bloqueados del primer grupo de propulsión FG1D en 514. Las señales de datos sincronizados 1C en 532 del primer grupo de propulsión y las señales de datos 1D en 536 del primer grupo de propulsión son bloqueadas en las celdas de propulsión 150 precargadas en el primer grupo de propulsión FG1 cuando el impulso de voltaje alto 524 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos 1D en 534 del primer grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 524 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Se proporcionan señales de dirección para seleccionar un subgrupo de filas y la señal S1 en 502 proporciona un impulso de voltaje alto en 538 en la señal de selección del primer grupo de propulsión FG1 y en la señal de precarga del segundo grupo de propulsión FG2. El impulso de voltaje alto en 538 activa los transistores de selección 130 en las celdas de propulsión 150 precargadas del primer grupo de propulsión FG1. En el subgrupo de filas direccionado las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan si los datos bloqueados FG1C en 512 y FG1D en 514 del primer grupo de propulsión son altos, o permanecen cargadas si los datos bloqueados del primer grupo de propulsión FG1 en 512 y FG1D en 514 son bajos. En los subgrupos de filas que no han sido direccionados las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan independientemente del nivel de voltaje de los datos bloqueados del primer grupo de propulsión FG1C en 512 y FG1D en 514. Se proporciona un primer impulso de energía en la señal de propulsión del primer grupo de propulsión para excitar las resistencias de propulsión 52 acopladas para conducir los conmutadores de accionamiento 172 en el subgrupo de filas direccionado.

La señal del reloj de datos DCLK en 506 proporciona un impulso de voltaje alto en 540 durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 538. El circuito 404 de bloqueo del reloj recibe el impulso de voltaje alto en 540 y pasa las señales de datos $-D1-Dn$ en 508 para proporcionar las señales de datos sincronizados $-DC1-DCn$ en 510.

Durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 538, las señales de datos $-D1-Dn$ en 508 incluyen las señales de datos sincronizados 2C en 542 del segundo grupo de propulsión que son pasadas a través del circuito 404 de bloqueo del reloj para proporcionar las señales de datos sincronizados 2C en 544 del segundo grupo de propulsión en las señales de datos sincronizados $-DC1-DCn$ en 510. También, las señales de datos sincronizados

2C en 544 del segundo grupo de propulsión son pasadas a través de los transistores 152 de bloqueo de datos en las celdas de propulsión 150 precargadas del segundo grupo de propulsión FG2 para proporcionar las señales de datos sincronizados 2C en 546 del segundo grupo de propulsión en las señales de datos sincronizados bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 516. Las señales de datos sincronizados 2C en 544 del segundo grupo de propulsión son bloqueadas como señales de datos sincronizados en 510 cuando el impulso de voltaje alto 540 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos sincronizados 2C en 542 del segundo grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 540 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en 538, las señales de datos –D1—Dn en 508 incluyen las señales de datos sincronizados 2D en 548 del segundo grupo de propulsión. Las señales de datos 2D en 548 del segundo grupo de propulsión son pasadas a través de los transistores 152 de bloqueo de datos en las celdas de propulsión 150 precargadas del segundo grupo de propulsión FG2 que están conectadas a las líneas de datos 422 para proporcionar las señales de datos sincronizados 2D en 550 del segundo grupo de propulsión en las señales de datos bloqueados del segundo grupo de propulsión –FG2D en 518. Las señales de datos sincronizados 2C en 546 del segundo grupo de propulsión y las señales de datos 2D en 550 del segundo grupo de propulsión son bloqueadas en las celdas de propulsión 150 precargadas en el segundo grupo de propulsión FG2 cuando el impulso de voltaje alto 538 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos 2D en 548 del segundo grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 538 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Las señales de direcciones se proporcionan para seleccionar un subgrupo de filas y la señal S2 en 504 proporciona un impulso de voltaje alto en 552 en la señal de selección del segundo grupo de propulsión FG2 y en la señal de precarga del tercer grupo de propulsión FG3. El impulso de voltaje alto en 552 activa los transistores de selección 130 en las celdas de propulsión 150 precargadas del segundo grupo de propulsión FG2. En el subgrupo de filas direccionado, las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan si los datos bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 516 y FG2D en 518 son altos o permanecen cargadas si los datos bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 516 y FG2D en 518 son bajos. En los subgrupos de filas que no son direccionados, las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan independientemente del nivel de voltaje de los datos bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 516 y FG2D en 518. Se proporciona un impulso de energía en la señal de propulsión del segundo grupo de propulsión para excitar las resistencias de propulsión 52 acopladas para conducir los conmutadores de accionamiento 172 en el subgrupo de filas direccionado.

La señal del reloj de datos DCLK en 506 proporciona un impulso de voltaje alto 554 durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 552. El circuito 404 de bloqueo del reloj recibe el impulso de voltaje alto 554 y pasa las señales de datos –D1—Dn en 508 para proporcionar las señales de datos sincronizados –DC1—DCn en 510.

Durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 552, las señales de datos –D1—Dn en 508 incluyen las señales de datos sincronizados 3C en 556 del tercer grupo de propulsión que son pasadas a través del circuito 404 de bloqueo del reloj para proporcionar las señales de datos sincronizados 3C en 558 en las señales de datos sincronizados DC1—DCn en 510. También, las señales de datos sincronizados 3C en 558 del tercer grupo de propulsión son pasadas a través de los transistores 152 de bloqueo de datos en las celdas de propulsión 150 precargadas del tercer grupo de propulsión FG3 para proporcionar las señales de datos sincronizados 3C en 560 del tercer grupo de propulsión en las señales de datos sincronizados bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3C en 520. Las señales de datos sincronizados 3C en 558 del tercer grupo propulsión son bloqueadas como señales de datos sincronizados –DC1—DCn en 510 cuando el impulso de voltaje alto 554 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos sincronizados 3C en 556 del tercer grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 554 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en 552, las señales de datos –D1—Dn en 508 incluyen las señales de datos 3D en 562 del tercer grupo de propulsión. Las señales de datos 3D en 562 del tercer grupo de propulsión son pasadas a través de los transistores 152 de bloqueo de datos en las celdas de propulsión 150 precargadas del tercer grupo de propulsión FG3 que están conectadas a las líneas de datos 422 para proporcionar las señales de datos 3D en 564 del tercer grupo de datos en las señales de datos bloqueados FG3D en 522 del tercer grupo de propulsión. Las señales de datos sincronizados 3C en 560 del tercer grupo de propulsión y las señales de datos 3D en 564 del tercer grupo de propulsión son bloqueadas en las celdas de propulsión 150 precargadas en el tercer grupo de propulsión FG3 cuando el impulso de voltaje alto 552 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos 3D en 562 del tercer grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 552 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Este proceso continúa hasta e incluyendo el grupo de propulsión FGn que recibe la señal Sn-1 como señal de precarga y la señal Sn como señal de selección. El proceso se repite entonces él mismo empezando con el primer grupo de propulsión FG1 hasta realizar la expulsión del fluido.

La Figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de propulsión 160 precargada que puede ser usada en circuitos de celdas de propulsión de varias velocidades de datos, de acuerdo con el presente invento. La celda de propulsión 160 precargada es similar a la celda de propulsión 120 precargada de la

Figura 6 e incluye el conmutador de accionamiento 172, la resistencia de propulsión 52 y la celda de memoria o celda de propulsión 120 precargada. Los elementos de la celda de propulsión 160 precargada que coinciden con los elementos de la celda de propulsión 120 precargada tienen los mismos números que los elementos de la celda de propulsión 120 precargada y están eléctricamente acoplados conjuntamente y a las líneas de señal tal como está descrito en la Figura 6, con la excepción de que la puerta del transistor de datos 136 está eléctricamente acoplado a la línea de datos bloqueados 166 que recibe la señal de datos bloqueados –LDATEIN en lugar de estar acoplado a la línea de datos 142 que recibe la señal de datos –DATA. Además, los elementos de la celda de propulsión 160 precargada que coinciden con los elementos en la celda de propulsión 120 precargada funcionan y operan como se describe en la Figura 6.

La celda de propulsión 160 precargada incluye un transistor 162 de bloqueo de datos que incluye un camino drenaje-fuente eléctricamente acoplado entre la línea de datos 164 y la línea de datos bloqueados 166. La línea de datos 164 recibe las señales de datos –LDATEIN y el transistor 162 de bloqueo de datos bloquea datos en la celda de propulsión 160 precargada para proporcionar unas señales de datos bloqueados –LDATEIN. Las señales de datos –LDATEIN y las señales de datos bloqueados –LDATEIN están activas cuando son bajas como está indicado por la tilde (-) al comienzo del nombre de la señal. La puerta del transistor 162 de bloqueo de datos está eléctricamente acoplada a la línea de selección de datos 170 que recibe una señal de selección de datos DATASEL.

En una realización, el transistor 162 de bloqueo de datos es un transistor con unas dimensiones mínimas para minimizar la repartición de la carga entre la línea 166 de datos bloqueados y la puerta al nodo fuente del transistor 162 de bloqueo de datos cuando la señal de selección de datos pasa de un nivel de voltaje alto a un nivel de voltaje bajo. Esta distribución de carga reduce los datos bloqueados del nivel de voltaje alto. También, en una realización, el drenaje del transistor 162 de bloqueo de datos determina la capacitancia vista en la línea de datos 164 cuando la señal de selección de datos está en un nivel de voltaje bajo y un transistor con unas dimensiones mínimas mantiene esta capacitancia baja.

El transistor 162 de bloqueo de datos pasa datos de la línea de datos 164 a la línea 166 de datos bloqueados y a una capacitancia 168 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados a través de una señal de selección de datos de nivel alto. Los datos son bloqueados en la línea 164 de datos bloqueados y en la capacitancia 168 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados cuando la señal de selección de datos pasa de un nivel de voltaje alto a un nivel de voltaje bajo. La capacitancia 168 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados se muestra en líneas de trazos, ya que forma parte del transistor de datos 136. Alternativamente, se puede usar un condensador independiente del transistor 136 de datos para almacenar los datos bloqueados.

La capacitancia 168 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados es lo suficientemente grande para permanecer en un nivel sustancialmente alto cuando la señal de selección de datos pasa de un nivel alto a un nivel bajo. También, la capacitancia 168 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados es lo suficientemente grande para permanecer en un nivel sustancialmente bajo cuando un impulso de energía es proporcionado por medio de la señal FIRE y un impulso de voltaje alto es proporcionado en la señal de selección SELECT y un impulso de voltaje alto es proporcionado en la señal de precarga PRECHARGE. Además, el transistor de datos 136 es lo suficientemente pequeño para mantener un nivel bajo en la capacitancia 168 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados cuando la puerta del conmutador de accionamiento 172 es descargada y lo suficientemente grande para descargar totalmente la puerta del conmutador de accionamiento 172 antes del comienzo de un impulso de energía en la señal de propulsión FIRE.

En una realización de un circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos que usa las celdas de propulsión 160 precargadas, cada una de las líneas de selección 170 está eléctricamente acoplada a una línea de precarga, a un primer reloj o a un segundo reloj. En algunos grupos de propulsión el primer reloj está eléctricamente acoplado a las líneas 170 de selección de datos en algunas celdas de propulsión 160 precargadas, y la línea de precarga del grupo de propulsión está eléctricamente acoplada a las líneas 170 de selección de datos en las otras celdas de propulsión 160 precargadas. En otros grupos de propulsión, el segundo reloj está eléctricamente acoplado a las líneas 170 de selección de datos en algunas celdas de propulsión 160 precargadas, y la línea de precarga del grupo de propulsión está eléctricamente acoplada a las líneas 170 de selección de datos en las otras celdas de propulsión 160 precargadas. El primer reloj incluye un impulso de voltaje alto en la primera mitad de cada impulso de voltaje alto en las señales de precarga de los grupos de propulsión acoplados al primer reloj. El segundo reloj incluye un impulso de voltaje alto en la primera mitad de cada impulso de voltaje alto en las señales de precarga de los grupos de propulsión acoplados al segundo reloj. Por lo tanto, en algunos grupos de propulsión el primer reloj y la señal de precarga bloquean dos bits de datos durante cada impulso de voltaje alto en la señal de precarga y en otros grupos de propulsión el segundo reloj y la señal de precarga bloquean dos bits de datos durante cada impulso de voltaje alto en la señal de precarga. En otras realizaciones de circuitos de celda de propulsión de varias velocidades de datos que usan las celdas de propulsión 160 de precarga se puede usar cualquier número apropiado de señales del reloj para bloquear varios bits de datos, tal como tres o más bits de datos, durante el impulso de voltaje alto de una señal de precarga.

En un circuito de celdas de propulsión de varias velocidades de datos que usa las celdas de propulsión 160 precargadas, algunas líneas de datos cargan los nodos de líneas de datos bloqueados en un grupo de propulsión a la vez, en donde cada grupo de propulsión recibe el nivel de voltaje alto en la señal de precarga del grupo de

propulsión. Otras líneas de datos cargan los nodos de líneas de datos bloqueados en varios grupos de propulsión, en los que muchos grupos de propulsión reciben el impulso de voltaje alto en una señal del reloj.

5 En la operación de la celda de propulsión 160 precargada, la señal de datos –DATAIN es recibida por la línea de datos 164 y pasada a la línea de datos bloqueados 166 y a la capacitancia 168 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados por medio del transistor 162 de datos bloqueados proporcionando un impulso de voltaje alto en la línea de selección de datos 170. La capacitancia 126 del nodo de almacenamiento es precargada a través del transistor 128 de precarga por medio de un impulso de voltaje alto en la línea de precarga 132. El transistor 162 de bloqueo de datos es desactivado para proporcionar unas señales de datos bloqueados –LDATAIN cuando el impulso de voltaje en la línea de selección de datos 170 pasa del nivel de voltaje alto al nivel de voltaje bajo. Se proporcionan los datos que hay que bloquear en la celda de propulsión 160 precargada mientras que la señal de selección de datos está en un nivel de voltaje alto y se mantienen hasta después de que la señal de selección de datos pase a un nivel de voltaje bajo. El impulso de voltaje alto en la señal de selección de datos se produce durante el impulso de voltaje alto en la señal de precarga o bien es el impulso de voltaje alto en la señal de precarga. Por el contrario, se proporcionan los datos que hay que bloquear en la celda de propulsión 120 precargada de la Figura 6 mientras que la señal de selección está en un nivel de voltaje alto.

10 En una realización de la celda de propulsión 160 de precarga, después del impulso de nivel de voltaje alto en la línea 170 de selección de datos, las señales de dirección –ADDRESS1 y –ADDRESS2 son proporcionadas en las líneas de direcciones 144 y 146 para fijar los estados del primer transistor 138 de direcciones y del segundo transistor 140 de direcciones. Se proporciona un impulso de voltaje de nivel alto en la línea de selección 134 para activar el transistor 130 de selección y la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se descarga si el transistor 136 de datos, el primer transistor 138 de direcciones y/o el segundo transistor 140 de direcciones están activados. Alternativamente, la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento permanece cargada si el transistor 136 de datos, el primer transistor 138 de direcciones y el segundo transistor de direcciones 140 están todos desactivados.

15 La celda de propulsión 160 precargada es una celda de propulsión direccionada si ambas señales de dirección –ADDRESS1 y –ADDRESS2 son bajas, y la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se descarga si la señal de datos bloqueados –LDATAIN es alta o permanece cargada si la señal de datos bloqueados –LDATAIN es baja. La celda de propulsión 160 precargada no es una celda de propulsión direccionada si al menos una de las señales de dirección –ADDRESS1 y –ADDRESS2 es alta, y la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se descarga independientemente del nivel de voltaje de la señal de datos bloqueados –LDATAIN. Los transistores de dirección primero y segundo 136 y 138 comprenden un decodificador de direcciones y, si la celda de propulsión 160 precargada es direccionada, el transistor de datos 136 controla el nivel de voltaje en la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento.

20 La Figura 13 es un diagrama de temporización que ilustra la operación de una realización de un circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos que usa unas celdas de propulsión 160 precargadas. Cada una de las líneas de selección de datos 170 está eléctricamente acoplada a una línea de precarga, a un primer reloj de datos o a un segundo reloj de datos. El circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos incluye un primer grupo de propulsión FG1, un segundo grupo de propulsión FG2, un tercer grupo de propulsión FG3 y otros grupos de propulsión, hasta el grupo de propulsión FGn. El circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos recibe unas señales de precarga/selección S0, S1, S2 y otras señales de precarga/selección hasta Sn. Las señales de precarga/selección S0-Sn se usan como señales de precarga y/o señales de selección en el circuito de celdas de doble velocidad de datos.

25 El primer grupo de propulsión FG1 recibe la señal S0 en 600 como una señal de precarga y la señal S1 en 602 como una señal de selección. El segundo grupo de propulsión FG2 recibe la señal S1 en 602 como una señal de precarga y la señal S2 en 604 como una señal de selección. El tercer grupo de propulsión FG3 recibe la señal S2 en 604 como una señal de precarga y la señal S3 (no mostrada) como una señal de selección y así sucesivamente, hasta el grupo de propulsión FGn que recibe la señal Sn-1 (no mostrada) como una señal de precarga y la señal Sn (no mostrada) como una señal de selección.

30 El circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos recibe una señal del primer reloj de datos DCLK1 en 606 por medio del primer reloj de datos y una señal del segundo reloj de datos DCLK2 en 608 por medio del segundo reloj de datos. El primer reloj de datos está eléctricamente acoplado a las líneas de selección de datos 170 de sustancialmente la mitad de las celdas de propulsión 160 precargadas en grupos de propulsión numerados impares, tal como el primer grupo de propulsión FG1 y el tercer grupo de propulsión FG3. La línea de precarga de cada uno de los grupos está eléctricamente acoplada a las líneas de selección de datos 170 de sustancialmente la otra mitad de las celdas de propulsión 160 precargadas en los grupos numerados impares. El segundo reloj de datos está eléctricamente acoplado a las líneas de selección de datos 170 de sustancialmente la mitad de las celdas de propulsión 160 precargadas en grupos de propulsión numerados pares, tal como el segundo grupo de propulsión FG2 y el cuarto grupo de propulsión FG4, y la línea de precarga de cada grupo de propulsión está eléctricamente acoplada a las líneas de selección de datos 170 de sustancialmente la otra mitad de las celdas de propulsión 160 precargadas en los grupos de propulsión numerados pares.

35 La señal del primer reloj de datos DCLK1 en 606 incluye un impulso de voltaje alto en la primera mitad de cada impulso de voltaje alto en las señales de precarga de los grupos de propulsión acoplados al primer reloj de datos y la

señal del segundo reloj de datos DCLK2 en 608 incluye un impulso de voltaje alto en la primera mitad de cada impulso de voltaje alto en las señales de precarga de los grupos de propulsión acoplados al segundo reloj de datos. Las líneas de datos proporcionan unas señales de datos –D1—Dn en 610, en donde cada una de las líneas de datos proporciona una de las señales de datos –D1—Dn en 610 y un primer bit de datos durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en la señal de precarga y un segundo bit de datos durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en la señal de precarga. Cada línea de datos está eléctricamente acoplada a las celdas de propulsión 160 precargadas en todos los grupos de propulsión. También, cada línea de datos está eléctricamente acoplada a las celdas de propulsión 160 precargadas en un grupo de propulsión que tiene las líneas de selección de datos 170 acopladas al primer o segundo reloj de datos y a las celdas de propulsión 160 precargadas en el grupo de propulsión que tiene líneas de selección de datos 170 acopladas a la línea de precarga del grupo de propulsión.

En los grupos de propulsión numerados impares la señal del primer reloj de datos DCLK1 en 606 y una señal de precarga bloquean en dos bits de datos durante cada impulso de voltaje alto en la señal de precarga. En los grupos de propulsión numerados pares la señal del segundo reloj de datos DCLK2 en 608 y una señal de precarga bloquean dos bits de datos durante cada impulso de voltaje alto en la señal de precarga. En otras realizaciones de circuitos de celdas de propulsión de varias velocidades de datos, que usan las celdas de propulsión 160 de precarga, se puede usar cualquier número apropiado de señales del reloj de datos para bloquear muchos bits de datos, tal como tres o más bits de datos, durante el impulso de voltaje alto de una señal de precarga.

Los grupos de propulsión FG1-FGn bloquean en las señales de datos –D1—Dn en 610 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados y señales de datos de precarga bloqueados, que se usan para activar los conmutadores de accionamiento 172 para excitar las resistencias de propulsión 52 seleccionadas. Cada uno de los grupos de propulsión recibe una señal de propulsión que incluye unos impulsos de energía para excitar las resistencias de propulsión 52 seleccionadas. En una realización, un impulso de energía comienza sustancialmente hacia la mitad o el extremo de impulso de voltaje alto en la señal de selección del grupo de propulsión para excitar las resistencias de propulsión 52 seleccionadas en el grupo de propulsión.

El primer grupo de propulsión FG1 bloquea las señales de datos –D1—Dn en 610 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados del primer grupo de propulsión FG1C en 612 y de las señales de datos de precarga bloqueados del primer grupo de propulsión FG1P en 614. El segundo grupo de propulsión FG2 bloquea las señales de datos –D1—Dn en 610 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 616 y señales de datos de precarga bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2P en 618. El tercer grupo de propulsión FG3 bloquea las señales de datos –D1—Dn en 610 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3C en 620 y señales de datos de precarga bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3P en 622. Los otros grupos de propulsión también bloquean las señales de datos –D1—Dn en 610 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3C en 620 y señales de datos de precarga bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3P en 622. Los otros grupos de propulsión también bloquean las señales de datos –D1—Dn en 610 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados y señales de datos de precarga bloqueados de forma similar a los grupos de propulsión FG1-FG3.

Para comenzar, la señal S0 en 600 proporciona un impulso de voltaje alto en 624 en la señal de precarga del primer grupo de propulsión FG1. Durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 624 la señal del primer reloj de datos DCLK1 en 606 proporciona un impulso de voltaje alto en 626. Las señales de datos –D1—Dn en 610 incluyen las señales de datos sincronizados 1C en 628 del primer grupo de propulsión, que son pasadas a través de los transistores 162 de bloqueo de datos acoplados al primer reloj de datos en el primer grupo de propulsión FG1 para proporcionar las señales de datos sincronizados 1C en 630 del primer grupo de propulsión en las señales de datos sincronizados bloqueados del primer grupo de propulsión FG1 en 612. Las señales de datos sincronizados 1C en 630 del primer grupo de propulsión son bloqueadas cuando el impulso de voltaje alto 626 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos sincronizados 1C en 628 del primer grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 626 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en 624, las señales de datos –D1—Dn en 610 incluyen las señales de datos de precarga 1P en 632 del primer grupo de propulsión. Dichas señales de datos del primer grupo de propulsión 1P en 632 son pasadas a través de los transistores 162 de bloqueo de datos que están acoplados a la línea de precarga del primer grupo de propulsión FG1 para proporcionar las señales de datos de precarga 1P en 634 del primer grupo de propulsión en las señales de datos de precarga bloqueados del primer grupo de propulsión FG1 en 614. Las señales de datos de precarga 1P en 364 del primer grupo de propulsión son bloqueadas en las celdas de propulsión precargadas 160 en el primer grupo de propulsión FG1 cuando el impulso de voltaje alto 624 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos de precarga 1P en 632 del primer grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Las señales de dirección son proporcionadas para seleccionar un subgrupo de filas, y la señal S1 en 602 proporciona un impulso de voltaje alto en 636 en la señal de selección del primer grupo de propulsión FG1 y en la señal de precarga del segundo grupo de propulsión FG2. El impulso de voltaje alto en 636 activa los transistores 130 de selección en las celdas de propulsión 160 precargadas del primer grupo de propulsión FG1. En el subgrupo de filas direccionado, las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan si los datos bloqueados del primer grupo de propulsión FG1C en 612 y FG1P en 614 son altos o permanecen cargadas si los datos bloqueados

5 FG1C en 612 y FG1P en 614 del primer grupo de datos son bajos. En los subgrupos de filas que no son direccionados, las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan independientemente del nivel de voltaje de los datos bloqueados del primer grupo de propulsión FG1C en 612 y FG1P en 614. Se proporciona un impulso de energía en la señal de propulsión del primer grupo de propulsión para excitar las resistencias de propulsión 52 acopladas para conducir los conmutadores de accionamiento 172 en el grupo de filas direccionado.

10 Durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 636, la señal del segundo reloj de datos DCLK2 en 608 proporciona un impulso de voltaje alto en 638. Las señales de datos –D1—Dn en 610 incluyen las señales de datos sincronizados 2C en 640 del segundo grupo de propulsión, que son pasadas a través de los transistores de bloqueo 162 acoplados al segundo reloj de datos en el segundo grupo de bloqueo FG2 para proporcionar las señales de datos sincronizados 2C en 642 del segundo grupo de propulsión en las señales de datos sincronizadas bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 616. Dichas señales de datos sincronizados 2C en 642 del segundo grupo de propulsión son bloqueadas cuando el impulso de voltaje alto 638 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos bloqueados del segundo grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 638 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

15 Durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en 636, las señales de datos –D1—Dn en 610 incluyen las señales de datos de precarga 2P en 644 del segundo grupo de propulsión. Las señales de datos 2P en 644 del segundo grupo de propulsión son pasadas a través de los transistores 162 de bloqueo de datos que están acoplados a la línea de precarga del segundo grupo de propulsión FG2 para proporcionar las señales de datos de precarga 2P en 646 del segundo grupo de propulsión en las señales de datos de precarga del segundo grupo de propulsión FG2P en 618. Las señales de datos de precarga 2P en 646 del segundo grupo de propulsión son bloqueadas en las celdas de propulsión 160 precargadas en el segundo grupo de propulsión FG2 cuando el impulso de voltaje alto 636 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos de precarga 2P en 644 del segundo grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 636 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

25 Se proporcionan señales de dirección para seleccionar un subgrupo de filas y la señal S2 en 604 proporciona un impulso de voltaje alto en 648 en la señal de selección del segundo grupo de propulsión FG2 y en la señal de precarga del tercer grupo de propulsión FG3. El impulso de voltaje alto en 648 activa los transistores de selección 130 en las celdas de propulsión 160 precargadas del segundo grupo de propulsión FG2. En el subgrupo de filas direccionado las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan si los datos bloqueados FG1C en 512 y FG2C en 616 y FG2P en 618 son altos o permanecen cargadas si los datos bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 616 y FG2P en 618 son bajos. En los subgrupos de filas que no han sido direccionados las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan independientemente del nivel de voltaje de los datos bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 616 y FG2P en 618. Se proporciona un impulso de energía en la señal de propulsión del segundo grupo de propulsión para excitar las resistencias de propulsión 52 acopladas a los conmutadores de accionamiento 172 para conducir los conmutadores de accionamiento 172 en el subgrupo de filas direccionado.

40 Durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 648, la señal del primer reloj de datos DCLK1 en 606 proporciona un impulso de voltaje alto en 650. Las señales de datos –D1—Dn en 610 incluyen las señales de datos sincronizados 3C en 652 del primer grupo de propulsión que son pasadas a través de los transistores 162 de bloqueo de datos acoplados al primer reloj de datos en el tercer grupo de propulsión FG3 para proporcionar el tercer grupo de señales 3C en 654 de datos sincronizados del tercer grupo de propulsión en las señales de datos sincronizados bloqueados FG3C en 620 del tercer grupo de propulsión. Las señales de datos sincronizados 3C en 654 son bloqueadas cuando el impulso de voltaje alto 650 pasa a un nivel lógico bajo. Dichas señales de datos sincronizados 3C en 652 del tercer grupo de bloqueo deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 650 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

50 Durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en 648, las señales de datos –D1—Dn en 610 incluyen las señales de datos del tercer grupo de precarga 3P en 656. Las señales de datos de precarga del tercer grupo de propulsión 3P en 656 son pasadas a través de los transistores 162 de bloqueo de datos que están acoplados a la línea de precarga del tercer grupo de propulsión FG3 para proporcionar las señales de datos 3P en 658 del tercer grupo de datos en las señales de datos de precarga bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3P en 622. Las señales de datos sincronizados 3P en 658 son bloqueadas en las celdas de propulsión 160 precargadas en el tercer grupo de propulsión FG3 cuando el impulso de voltaje alto 648 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos de precarga 3P en 656 del tercer grupo de precarga deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 648 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

55 Este proceso continúa hasta e incluyendo el grupo de propulsión FGn que recibe la señal Sn-1 como una señal de precarga y una señal de Sn como una señal de selección. El proceso entonces se repite comenzando él mismo con el primer grupo de propulsión FG1 hasta que se haya realizado la expulsión del fluido.

60 La Figura 14 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de propulsión 180 precargada del transistor de dos pasos de acuerdo con el presente invento. Dicha celda de propulsión 180 precargada puede ser usada con la celda de propulsión 160 precargada de la Figura 12 en circuitos de celda de propulsión de varias velocidades de datos. En una realización de un circuito de celda de propulsión de varias velocidades de datos que

usa solamente las celdas de propulsión 160 precargadas de la Figura 12, algunas líneas de datos cargan los nodos de datos bloqueados acoplados a los transistores 162 de bloqueo de datos que reciben un impulso de voltaje alto en una señal del reloj de datos, que incluye nodos de datos en todos los grupos de propulsión que reciben la señal del reloj de datos. En estos circuitos de celdas de varias velocidades de datos la celda de propulsión 180 precargada del transistor de dos pasos puede ser usada en lugar de las celdas de propulsión 160 precargadas que reciben señales del reloj de datos. Las celdas de propulsión 180 precargada del transistor de dos pasos reducen la capacitancia de la línea, de modo que las líneas de datos cargan los nodos de líneas de datos bloqueados en solamente el único grupo de propulsión que está recibiendo un impulso de voltaje alto en la señal de precarga del grupo de propulsión.

La celda de propulsión 180 precargada es similar a la celda de propulsión 120 precargada de la Figura 6 e incluye el conmutador de accionamiento 172, la resistencia de propulsión 52 y la celda de memoria de la celda de propulsión 120 precargada. Los elementos de la celda de propulsión 180 precargada que coinciden con los elementos de la celda de propulsión 120 precargada tienen los mismos números que los elementos de la celda de propulsión 120 precargada y están eléctricamente acoplados conjuntamente y a las líneas de señalización como se describe en la Figura 6, con la excepción de que la puerta del transistor de datos 136 está eléctricamente acoplada a la línea de datos bloqueados 182 que recibe la señal de datos bloqueados -LDATAIN en lugar de estar acoplada a la línea de datos 142 que recibe la señal de datos -DATA. Además, los elementos de la celda de propulsión 180 precargada que coinciden con elementos en la celda de propulsión 120 precargada funcionan y operan como se describe en la Figura 6.

La celda de propulsión 180 precargada incluye un transistor 184 de bloqueo de datos sincronizados y un transistor de paso 186 de precarga. El transistor 184 de bloqueo de datos sincronizados incluye un camino drenaje-fuente acoplado entre dicho camino drenaje-fuente del transistor de paso 186 de precarga y la línea de datos bloqueados 182. El camino drenaje-fuente del transistor de paso 186 de precarga está eléctricamente acoplado entre el camino drenaje-fuente del transistor 184 de bloqueo de datos y la línea de datos 188. La puerta del transistor 184 de bloqueo de datos está eléctricamente acoplada a la línea del reloj de datos 190 que recibe una señal del reloj de datos DCLK, y la puerta del transistor 186 de precarga está eléctricamente acoplada a la línea de precarga 132 que recibe la señal de precarga PRECHARGE. La señal del reloj de datos DCLK en 190 incluye un impulso de voltaje alto durante el impulso de voltaje alto en la señal de precarga PRECHARGE. La línea de datos 188 recibe las señales de datos -DATAIN, y el transistor 184 de bloqueo de datos bloquea los datos en la celda de propulsión 180 precargada para proporcionar unas señales de datos bloqueados -LDATAIN. Las señales de datos -DATAIN y las señales de datos bloqueados -LDATAIN son activas cuando son bajas tal como está indicado por la tilde (-) al comienzo del nombre de la señal.

La línea de datos 188 recibe las señales de datos -DATAIN y el transistor de paso 186 de precarga pasa datos de la línea 188 de datos al transistor 184 de bloqueo sincronizado por medio de un impulso de voltaje alto en la señal de precarga. Dicho transistor 184 de bloqueo sincronizado pasa los datos a una línea 182 de datos bloqueados y a la capacitancia 192 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados por medio de un impulso de voltaje alto en la señal del reloj de datos. El impulso de voltaje alto en la señal del reloj de datos se produce durante el impulso de voltaje alto en la señal de precarga.

Los datos son bloqueados en la línea 182 de datos bloqueados y en la capacitancia 192 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados cuando la señal del reloj de datos pasa de un nivel de voltaje alto a uno de voltaje bajo. La capacitancia 192 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados se muestra en líneas de trazos, ya que forma parte del transistor de datos 136. Alternativamente, se puede usar para almacenar datos bloqueados un condensador independiente del transistor 136 de datos.

La capacitancia 192 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados es lo suficientemente grande para permanecer en un nivel sustancialmente alto cuando la señal del reloj de datos pasa de un nivel alto a un nivel bajo. También, dicha capacitancia 192 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados es lo suficientemente grande para permanecer en un sustancialmente bajo nivel cuando se proporciona un impulso de energía por medio de la señal de propulsión FIRE y se proporciona un impulso de voltaje alto en la señal de selección SELECT y se proporciona un impulso de voltaje alto en la señal de precarga PRECHARGE. Además, el transistor 136 de datos es lo suficientemente pequeño para mantener un nivel bajo en la capacitancia 192 del nodo de almacenamiento de datos bloqueados cuando la puerta del conmutador de accionamiento 172 es descargada, y lo suficientemente grande para descargar totalmente la puerta de dicho conmutador de accionamiento 172 antes del comienzo de un impulso de energía en la señal de propulsión FIRE.

En una realización de un circuito de celda de propulsión de doble velocidad de datos que usa las celdas de propulsión 160 precargadas y las celdas de propulsión 180 precargadas del transistor de dos pasos, cada grupo de propulsión incluye sustancialmente la mitad de las celdas de propulsión 160 precargadas y sustancialmente la mitad de las celdas de propulsión 180 precargadas del transistor de dos pasos. Las líneas 170 de selección de datos de todas las celdas de propulsión 160 precargadas en un grupo de propulsión están eléctricamente acopladas a la línea de precarga de ese grupo de propulsión. También, los transistores de paso 186 de precarga de todas las celdas de propulsión 180 de precarga en un grupo de propulsión están eléctricamente acoplados a la línea de precarga de ese grupo de propulsión. Un primer reloj está eléctricamente acoplado a todas las líneas 190 del reloj de datos en las celdas de propulsión 180 precargadas, y un segundo reloj está eléctricamente acoplado a todas las líneas del reloj de datos 190 en las celdas de propulsión 180 precargadas en otros grupos de propulsión. El primer reloj incluye un

- impulso de voltaje alto en la primera mitad de cada impulso de voltaje alto en las señales de precarga de los grupos de propulsión acoplados al primer reloj. El segundo reloj incluye un impulso de voltaje alto en la primera mitad de cada impulso de voltaje alto en las señales de precarga de los grupos de propulsión acoplados al segundo reloj. Por lo tanto, en algunos grupos de propulsión el primer reloj y la señal de precarga bloquean dos bits de datos durante cada impulso de voltaje alto en la señal de precarga y en otros grupos de propulsión el segundo reloj y la señal de precarga bloquean dos bits de datos durante cada impulso de voltaje alto en la señal de precarga. En este circuito de celdas de propulsión de varias velocidades de datos que usan las celdas de propulsión 160 precargadas y las celdas de propulsión 160 precargadas del transistor de dos pasos, las líneas de datos cargan los nodos de líneas de datos bloqueados en el grupo de propulsión que recibe una señal de precarga de nivel de voltaje alto.
- 5
- 10 En la operación de la celda de propulsión 180 precargada, la señal de datos –DATAIN es recibida por la línea de datos 188 y pasada al transistor 184 de bloqueo de datos sincronizados por medio del transistor 186 de paso de precarga proporcionando un impulso de voltaje alto en la señal de precarga. El transistor 184 de bloqueo de datos sincronizados pasa los datos a la línea 182 de datos bloqueados y a la capacitancia 192 del nodo de almacenamiento de datos por medio de un impulso de voltaje alto en la señal del reloj de datos. El impulso de voltaje
- 15 alto en la señal del reloj de datos se produce durante el impulso de voltaje alto en la señal de precarga.
- La capacitancia 126 del nodo de almacenamiento es precargada a través del transistor de precarga 128 por medio del impulso de voltaje alto en la señal de precarga. El transistor 184 de bloqueo de datos sincronizados es desactivado para proporcionar las señales de datos bloqueados –LDATAIN cuando el impulso de voltaje alto en la señal del reloj de datos pasa de un nivel de voltaje alto a un nivel de voltaje bajo. Los datos que son bloqueados en la celda de propulsión 180 precargada son proporcionados mientras que la señal del reloj de datos está en un nivel de voltaje alto y mantenidos hasta después de que la señal del reloj de datos pase a un nivel de voltaje bajo, que se produce durante el impulso de voltaje alto en la señal de precarga. Por el contrario, se proporcionan los datos que han de ser bloqueados en la celda de propulsión 120 precargada de la Figura 6 mientras que la señal de selección está en un nivel de voltaje alto.
- 20
- 25 En una realización de la celda de propulsión 180 de precarga, después del impulso de voltaje de nivel alto en la señal del reloj de datos, las señales de direcciones -ADDRESS1 y –ADDRESS2 son proporcionadas en las líneas de direcciones 144 y 146 para fijar los estados del primer transistor de direcciones 138 y del segundo transistor de direcciones 140. Se proporciona un impulso de voltaje alto en la línea de selección 134 para activar el transistor de selección 130, y la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se descarga si el transistor de datos 136, el primer transistor de direcciones 138 y/o el segundo transistor de direcciones 140 están todos desactivados.
- 30
- La celda de propulsión 180 precargada es una celda de propulsión direccionada si ambas señales de direcciones -ADDRESS1 y –ADDRESS2 son bajas, y la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se descarga si la señal de datos bloqueados –LDATAIN es alta, o permanece cargada si la señal de datos bloqueados –LDATAIN es baja. La celda de propulsión 180 precargada no es una celda de propulsión direccionada si al menos una de las señales de direcciones -ADDRESS1 y –ADDRESS2 es alta, y la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento se descarga independientemente del nivel de voltaje de la señal de datos bloqueados –LDATAIN. Los transistores de direcciones primero y segundo 136 y 138 comprenden un decodificador de direcciones y, si la celda de propulsión 180 precargada es direccionada, el transistor de datos 136 controla el nivel de voltaje en la capacitancia 126 del nodo de almacenamiento.
- 35
- 40 La Figura 15 es un diagrama de temporización que ilustra la operación de una realización de un circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos que usa las celdas de propulsión 160 precargadas y las celdas de propulsión 180 precargadas del un transistor de dos pasos. El circuito de celda de propulsión de doble velocidad de datos incluye una pluralidad de grupos de propulsión y cada grupo de propulsión incluye sustancialmente la mitad de las celdas de propulsión 160 precargadas y sustancialmente la mitad de las celdas de propulsión 180 precargadas del transistor de dos pasos.
- 45
- El circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos incluye un primer grupo de propulsión FG1, un segundo grupo de propulsión FG2, un tercer grupo de propulsión FG3 y otros grupos de propulsión, hasta el grupo de propulsión FGn. El circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos recibe unas señales de precarga/selección S0, S1, S2 y otras señales de precarga/selección, hasta Sn. El primer grupo de propulsión FG1 recibe la señal S0 en 700 como una señal de precarga y la señal S1 en 702 como una señal de selección. El segundo grupo de propulsión FG2 recibe la señal S1 en 702 como una señal de precarga y la señal S2 en 704 como una señal de selección. El tercer grupo de propulsión FG3 recibe la señal S2 en 704 como una señal de precarga y la señal S3 (no mostrada) como una señal de selección y así sucesivamente, hasta el grupo de propulsión FGn que recibe la señal Sn-1 (no mostrada) como una señal de precarga y la señal Sn (no mostrada) como una señal de selección.
- 50
- 55
- El circuito de celdas de propulsión de doble velocidad de datos recibe una señal del primer reloj de datos DCLK1 en 706 por medio de un primer reloj de datos y una señal del segundo reloj de datos DCLK2 en 708 por medio de un segundo reloj de datos. El primer reloj de datos está eléctricamente acoplado a todas las líneas 190 del reloj de datos en las celdas de propulsión 180 precargadas en grupos de propulsión numerados impares, tal como el primer grupo de propulsión FG1 y el tercer grupo de propulsión FG3. El segundo reloj de datos está eléctricamente acoplado a todas las líneas 190 del reloj de datos en las celdas de propulsión 180 precargadas en grupos de
- 60

propulsión numerados pares, tal como el segundo grupo de propulsión FG2 y el cuarto grupo de propulsión FG4. Las líneas 170 de selección de datos de todas las celdas de propulsión 160 precargadas en un grupo de propulsión están eléctricamente acopladas a la línea de precarga de dicho grupo de propulsión. También los transistores de paso 186 de precarga de todas las celdas de propulsión 180 de precarga en un grupo de propulsión están eléctricamente acoplados a la línea de precarga de dicho grupo de propulsión.

La señal del primer reloj de datos DCLK1 en 706 incluye un impulso de voltaje alto en la primera mitad de cada impulso de voltaje alto en las señales de precarga de los grupos de propulsión acoplados al primer reloj de datos, y la señal del segundo reloj de datos en 708 incluye un impulso de voltaje alto en la primera mitad de cada impulso de voltaje alto en las señales de precarga de los grupos de propulsión acoplados al segundo reloj de datos. Las líneas de datos proporcionan las señales de datos –D1—Dn en 710, en donde cada una de las líneas de datos proporciona una de las señales de datos –D1—Dn en 710 y un primer bit de datos durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en una señal de precarga y un segundo bit de datos durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en la señal de precarga. Cada línea de datos está eléctricamente acoplada a las celdas de propulsión 160 precargadas y a las celdas de propulsión 180 precargadas del transistor de dos pasos en cada uno de los grupos de propulsión FG1-FGn.

En los grupos de propulsión numerados impares la señal del primer reloj de datos DCLK1 en 706 y una señal de precarga bloquean dos bits de datos durante cada impulso de voltaje alto en la señal de precarga. En los grupos de propulsión numerados pares la señal del segundo reloj de datos DCLK2 en 708 y una señal de precarga bloquean dos bits de datos durante cada impulso de voltaje alto en la señal de precarga. En otras realizaciones de circuitos de celdas de propulsión de varias velocidades de datos que usan las celdas de propulsión 160 de precarga y las celdas de propulsión 180 precargadas del transistor de dos pasos, se puede usar cualquier número apropiado de señales del reloj de datos para bloquear varios bits de datos, tal como tres o más bits de datos, durante el impulso de voltaje alto de una señal de precarga.

Los grupos de propulsión FG1-FGn bloquean las señales de datos –D1—Dn en 710 para proporcionar señales de datos sincronizados bloqueados y señales de datos de precarga bloqueados, que se usan para activar los conmutadores de accionamiento 172 para excitar las resistencias de propulsión seleccionadas 52. Cada uno de los grupos de propulsión recibe una señal de propulsión que incluye unos impulsos de energía para excitar las resistencias de propulsión 52 seleccionadas. En una realización, un impulso de energía comienza sustancialmente hacia la mitad o el extremo del impulso de voltaje alto en la señal de selección del grupo de propulsión para excitar las resistencias de propulsión 52 seleccionadas en el primer grupo de propulsión.

El primer grupo de propulsión FG1 bloquea las señales de datos –D1—Dn en 710 para proporcionar las señales de datos sincronizados bloqueados del primer grupo de propulsión FG1C en 712 y las señales de datos de precarga bloqueados del primer grupo de propulsión FG1P en 714. El segundo grupo de propulsión FG2 bloquea las señales de datos –D1—Dn en 710 para proporcionar las señales de datos sincronizados bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 716 y las señales de datos de precarga bloqueados del segundo grupo de precarga FG2P en 718. El tercer grupo de propulsión FG3 bloquea las señales de datos –D1—Dn en 710 para proporcionar las señales de datos sincronizados bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3C en 720 y las señales de datos de precarga bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3P en 722. Los otros grupos de propulsión también bloquean las señales de datos –D1—Dn en 710 para proporcionar las señales de datos sincronizados bloqueados y las señales de datos de precarga bloqueados de forma similar a los grupos de propulsión FG1-FG3.

La señal S0 en 700 proporciona un impulso de voltaje alto en 724 en la señal de precarga del primer grupo de propulsión FG1. Durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 724, la señal del primer reloj de datos DCLK1 en 706 proporciona un impulso de voltaje alto en 726. Las señales de datos –D1—Dn en 710 incluyen el primer grupo de señales de datos sincronizados 1C en 728 que son pasados a través de los transistores 186 de paso de precarga acoplados a la línea de precarga del primer grupo de propulsión FG1 y de los transistores de bloqueo de datos sincronizados 184 acoplados al primer reloj de datos en el primer grupo de propulsión FG1 para proporcionar las señales de datos sincronizados 1C en 730 del primer grupo de propulsión en las señales de datos bloqueados del primer grupo de propulsión FG1 en 712. Las señales de datos sincronizados 1C en 730 del primer grupo de propulsión son bloqueadas cuando el impulso de voltaje alto 726 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos sincronizados 1C en 728 del primer grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 726 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en 724, las señales de datos –D1—Dn en 710 incluyen las señales de datos de precarga 1P en 732 del primer grupo de propulsión. Las señales de datos de precarga 1P en 732 del primer grupo de propulsión son pasadas a través de los transistores 162 de bloqueo de datos que están acoplados a la línea de precarga del primer grupo de propulsión FG1 para proporcionar las señales de datos de precarga 1P en 734 del primer grupo de propulsión en las señales de datos de precarga bloqueados del primer grupo de propulsión FG1 en 714. Las señales de datos de precarga 1P en 734 del primer grupo de propulsión son bloqueadas en las celdas de propulsión 160 precargadas en el primer grupo de propulsión FG1 cuando el impulso de voltaje alto 724 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de los datos de precarga 1P en 732 del primer grupo de propulsión debe ser mantenido hasta después de que el impulso de voltaje alto 724 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Se proporcionan las señales de dirección para seleccionar un subgrupo de filas, y la señal S1 en 702 proporciona un impulso de voltaje alto en 736 en la señal de selección del primer grupo de propulsión FG1 y en la señal de precarga del segundo grupo de propulsión FG2. El impulso de voltaje alto en 736 activa los transistores de selección 130 en las celdas de propulsión 160 precargadas y los transistores de selección 130 en las celdas de propulsión 180 precargadas del primer grupo de propulsión FG1. En el subgrupo de filas direccionado, las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan si los datos bloqueados del primer grupo de propulsión FG1C en 712 y FG1P en 714 son altos o permanecen cargadas si los datos bloqueados del primer grupo de propulsión FG1C en 712 y FG1P en 714 son bajos. En los subgrupos de filas que no han sido direccionados, las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan independientemente del nivel de voltaje de los datos del grupo de propulsión bloqueados FG1C en 712 y FG1P en 714. Se proporciona un impulso de energía en la señal de propulsión del primer grupo de propulsión para excitar las resistencias de propulsión 52 acopladas para conducir los conmutadores de accionamiento en el subgrupo de filas direccionado.

Durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 736, la señal del segundo reloj de datos DCLK2 en 708 proporciona un impulso de voltaje alto en 738. Las señales de datos –D1—Dn en 710 incluyen las señales de datos sincronizados 2C en 740 del segundo grupo de propulsión que son pasadas a través de los transistores de paso 186 de precarga acoplados a la línea de precarga del segundo grupo de propulsión FG2 y de los transistores 184 de bloqueo de datos sincronizados acoplados al segundo reloj de datos en el segundo grupo de propulsión FG2 para proporcionar las señales de datos sincronizados 2C en 742 del segundo grupo de propulsión en las señales de datos sincronizados bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 716. Las señales de datos sincronizados 2C en 742 del segundo grupo de propulsión son bloqueadas cuando el impulso de voltaje alto 738 pasa a un estado lógico bajo. Las señales de datos sincronizados 2C en 740 del segundo grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 738 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en 736, las señales de datos –D1—Dn en 710 incluyen las señales de datos de precarga 2P en 744 del segundo grupo de propulsión. Dichas señales de datos de precarga 2P en 744 del segundo grupo de propulsión son pasadas a través de los transistores 162 de bloqueo de datos que están acoplados a la línea de precarga del segundo grupo de propulsión FG2 para proporcionar las señales de datos de precarga 2P en 746 del segundo grupo de propulsión en las señales de datos de precarga bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2P en 718. Las señales de datos de precarga 2P en 746 del segundo grupo de propulsión son bloqueadas en las celdas de propulsión 160 precargadas en el segundo grupo de propulsión FG2 cuando el impulso 736 de voltaje alto pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos de precarga 2P en 744 del segundo grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso 736 de voltaje alto pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Se proporcionan unas señales de direcciones para seleccionar un subgrupo de filas y la señal S2 en 704 proporciona un impulso de voltaje alto en 748 en la señal de selección del segundo grupo de propulsión FG2 y en la señal de precarga del tercer grupo de propulsión FG3. El impulso de voltaje alto en 748 activa los transistores de selección 130 en las celdas de propulsión 160 precargadas y los transistores de selección 130 en las celdas de propulsión 180 precargadas del segundo grupo de propulsión FG2. En el subgrupo de filas direccionado las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan si los datos bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 716 y FG2P en 718 son altos o permanecen cargadas si los datos bloqueados FG2C en 716 y FG2P en 718 son bajos. En los subgrupos de filas que no son direccionados las capacitancias 126 de los nodos de almacenamiento se descargan independientemente del nivel de voltaje de los datos bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 716 y FG2P en 718. Se proporciona un impulso de energía en la señal de propulsión del primer grupo de propulsión para excitar las resistencias de propulsión 52 acopladas a los conmutadores de accionamiento 172 conductores en el subgrupo de filas direccionado.

Durante la primera mitad del impulso de voltaje alto en 748, la señal del primer reloj de datos DCLK1 en 706 proporciona un impulso de voltaje alto en 750. Esto activa los transistores 184 de bloqueo de datos sincronizados en grupos de propulsión numerados impares, que incluyen los transistores 184 de bloqueo de datos sincronizados en el primer grupo de propulsión FG1. Cuando dichos transistores 184 de bloqueo de datos sincronizados en el primer grupo de propulsión FG1 se activan, los datos en la señal de datos sincronizados bloqueados del primer grupo de propulsión FG1C en 712 se hacen indeterminados en 752.

Las señales de datos –D1—Dn en 710 incluyen las señales de datos sincronizados 3C en 754 del tercer grupo de propulsión que son pasadas a través de los transistores 186 de paso de precarga acoplados a la línea de precarga del tercer grupo de propulsión FG3 y los transistores 184 de bloqueo de datos sincronizados acoplados al primer reloj de datos en el tercer grupo de propulsión FG3 para proporcionar las señales de datos sincronizados 3C en 756 del tercer grupo de propulsión en las señales de datos sincronizados bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3C en 720. Las señales de datos sincronizados 3C en 756 del tercer grupo de propulsión son bloqueadas cuando el impulso de voltaje alto 750 pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos sincronizados 3C en 754 del tercer grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso de voltaje alto 750 pase por debajo de los valores umbral del transistor.

Durante la segunda mitad del impulso de voltaje alto en 748, las señales de datos –D1—Dn en 710 incluyen las señales de datos de precarga 3P en 758 del tercer grupo de propulsión. Las señales de datos de precarga 3P en 758 del tercer grupo de propulsión son pasadas a través de los transistores 162 de bloqueo de datos que están

5 acoplados a la línea de precarga del tercer grupo de propulsión FG3 para proporcionar las señales de datos de precarga 3P en 760 en las señales de datos de precarga bloqueados del tercer grupo de propulsión FG3P en 722. Las señales de datos de precarga 3P en 760 del tercer grupo de propulsión son bloqueadas en las celdas de propulsión 160 precargadas en el tercer grupo de propulsión FG3 cuando el impulso 748 de voltaje alto pasa a un nivel lógico bajo. Las señales de datos de precarga 3P en 758 del tercer grupo de propulsión deben ser conservadas hasta después de que el impulso 748 de voltaje alto pase por debajo de los valores umbral del transistor.

10 Durante la primera mitad de un impulso de voltaje alto en la señal S3 (no mostrada) la señal del segundo reloj de datos DCLK2 en 708 proporciona un impulso de voltaje alto, indicado en 762. Esto activa los transistores 184 de bloqueo de datos sincronizados en grupos de propulsión numerados pares, que incluyen los transistores 184 de bloqueo de datos sincronizados en el segundo grupo de propulsión FG2. Cuando los transistores 184 de bloqueo de datos sincronizados en el segundo grupo de propulsión FG2 se activan, los datos en la señal de datos sincronizados bloqueados del segundo grupo de propulsión FG2C en 716 se hacen indeterminados en 764. El proceso continúa hasta e incluyendo el grupo de propulsión FGn que recibe la señal Sn-1 como una señal de precarga y la señal Sn como una señal de selección. El proceso se repite mismamente empezando con el primer grupo de propulsión FG1 hasta que se realice la expulsión del fluido.

15 Aunque aquí se han ilustrado unas realizaciones específicas, se entiende que el invento solamente está limitado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (22) de expulsión de fluido que comprende al menos:

- 5 – un primer grupo (402) de celdas de propulsión (150, 160, 180), teniendo el primer grupo una primera línea de propulsión (124, 412) adaptada para conducir una primera señal de energía que incluye unos primeros impulsos de energía, unas líneas de datos (DATAIN, -D1—Dn, --DC1, --DCn) adaptadas para conducir unas señales de datos que representan una imagen, comprendiendo cada celda de propulsión unos circuitos de bloqueo para bloquear las señales de datos y unos primeros generadores de gotas configurados para responder a la primera señal de energía para expulsar fluido sobre la base de las señales de datos bloqueados;
- 10 – un segundo grupo de celdas de propulsión, teniendo dicho segundo grupo una segunda línea de propulsión adaptada para conducir una segunda señal de energía que incluye unos segundos impulsos de energía, unas líneas de datos adaptadas para conducir unas señales de datos que representan una imagen, comprendiendo cada celda de propulsión unos circuitos de bloqueo para bloquear las señales de datos, y unos segundos generadores de gotas configurados para responder a la segunda señal de energía para expulsar fluido sobre la base de las señales de datos bloqueados;
- 15 en el que algunas de las celdas de propulsión de cada grupo tienen conmutadores (418) controlados por señales del reloj, estando los conmutadores dispuestos para asignar algunas señales de datos a algunas celdas de propulsión sobre la base de las señales del reloj, siendo otras señales de datos asignadas a las otras celdas de propulsión.

20 2. El dispositivo de expulsión de fluido de la reivindicación 1, en el que uno de los primeros impulsos de energía incluye un tiempo de iniciación y un tiempo final y uno de los segundos impulsos de energía se inicia entre el tiempo de iniciación y el tiempo final.

3. El dispositivo de expulsión de fluido de la reivindicación 1, en el que la primera línea de propulsión está eléctricamente aislada de la segunda línea de propulsión.

25 4. El dispositivo de expulsión de fluido de la reivindicación 1 (22), en el que cada celda de propulsión (150, 160, 180) comprende:

- una resistencia de propulsión (52);
- un conmutador de accionamiento (172) configurado para habilitar a la resistencia de propulsión para que responda a la señal de energía;
- 30 un primer conmutador de datos (152, 162, 184) configurado para recibir dicha señal de datos y para bloquear la señal de datos para proporcionar una señal de datos bloqueados; y
- un segundo conmutador de datos (136) configurado para recibir la señal de datos bloqueados y para controlar el conmutador de accionamiento para habilitar a la resistencia de propulsión para que responda a la señal de energía y caliente el fluido que ha de ser expulsado sobre la base de la señal de datos bloqueados.

35 5. El dispositivo de expulsión de la reivindicación 4, en el que:

- en algunas de dichas celdas de propulsión el primer conmutador de datos (152, 162) está configurado para bloquear las señales de datos sobre la base de la señal del reloj; y
- en las demás celdas de propulsión, el primer conmutador de datos (152, 162) está configurado para bloquear las señales de datos por medio de una señal de precarga.

40 6. El dispositivo de expulsión de la reivindicación 5, en el que cada una de dichas celdas de propulsión comprende un tercer conmutador de datos (186) configurado para pasar las señales de datos al primer conmutador de datos sobre la base de la señal de precarga.

45 7. Un método operativo de un dispositivo (22) de expulsión de fluido, comprendiendo dicho dispositivo de expulsión de fluido un primer grupo (402) de celdas de propulsión (150, 160, 180), teniendo el primer grupo una primera línea de propulsión (124, 412), unas líneas de datos (DATAIN, -D1—Dn, -DC1—DCn) adaptadas para conducir unas señales de datos que representan una imagen, comprendiendo cada celda de propulsión unos circuitos de bloqueo y unos primeros generadores de gotas configurados para expulsar fluido;

50 un segundo grupo de celdas de propulsión, teniendo el segundo grupo una segunda línea de propulsión, unas líneas de datos adaptadas para conducir unas señales de datos que representan una imagen, comprendiendo cada celda de propulsión unos circuitos de bloqueo y unos primeros generadores de gotas configurados para expulsar fluido;

en el que algunas de las celdas de propulsión de cada grupo tiene unos conmutadores (418) conectados a una línea del reloj;

comprendiendo el método:

- la conducción de una primera señal de energía que incluye unos primeros impulsos de energía por medio de una primera línea de propulsión (124, 412) a las celdas de propulsión del primer grupo;
- 5 la conducción de una segunda señal de energía que incluye unos segundos impulsos de energía por medio de una segunda línea de propulsión (124, 412) a las celdas de propulsión del segundo grupo; y
- dentro de cada grupo
- la conducción de las señales de datos por medio de las líneas de datos; y
- la conducción de una señal del reloj por medio de la línea del reloj a dichos conmutadores de algunas de dichas celdas;
- 10 la asignación por dichos conmutadores de algunas de las celdas de propulsión de algunas señales de datos a algunas de las celdas que han de ser bloqueadas sobre la base de las señales del reloj, siendo asignadas otras de las señales de datos a otras de las celdas que han de ser bloqueadas;
- la recepción por los circuitos de las señales de datos, el bloqueo de las señales de datos, y la respuesta a la señal de energía para la expulsión de fluido sobre la base de las señales de datos.
- 15 8. El método de la reivindicación 7, en el que el bloqueo de algunas de dichas señales de datos comprende el bloqueo de algunas de las señales de datos por medio de dichos conmutadores sometidos a la señal del reloj, y el bloqueo de las otras señales de datos sometido a una señal de control de carga de impulsos para proporcionar las señales de datos bloqueadas.
- 20 9. El método de la reivindicación 8, en el que el bloqueo de algunas de dichas señales de datos comprende además el paso de las señales de datos por medio de un conmutador de paso (186) sobre la base de la señal de control de carga de impulsos.

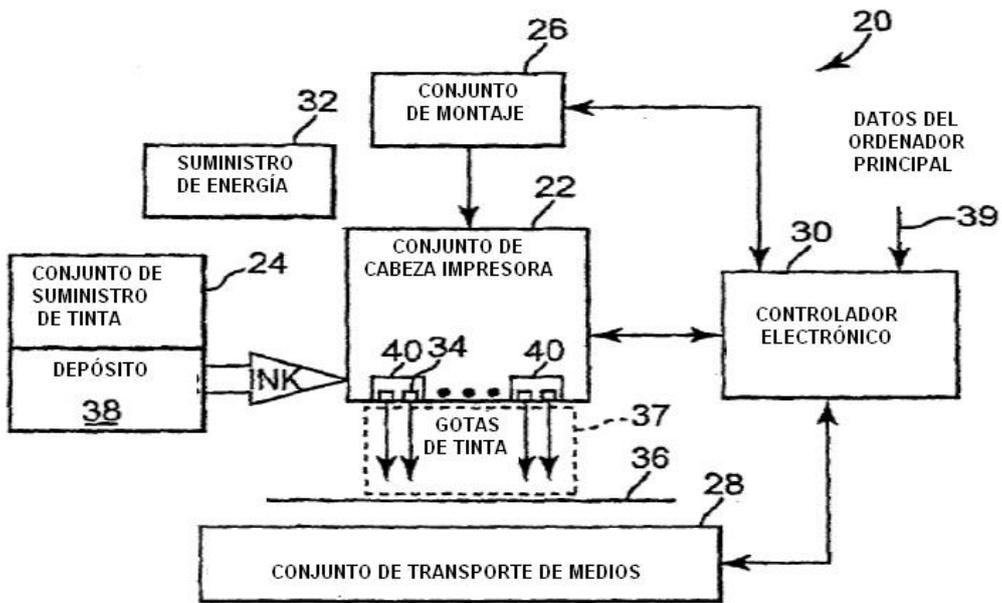


Fig. 1

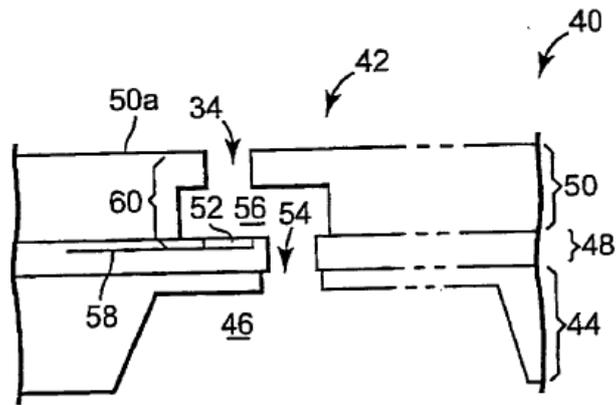


Fig. 2

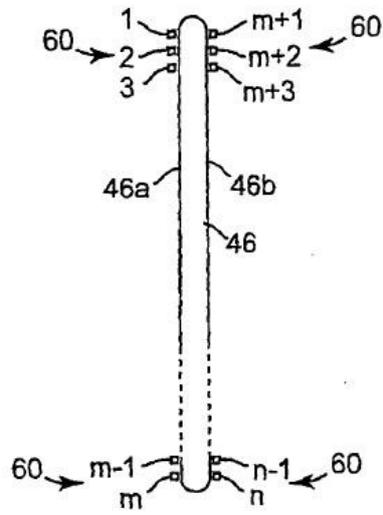


Fig. 3

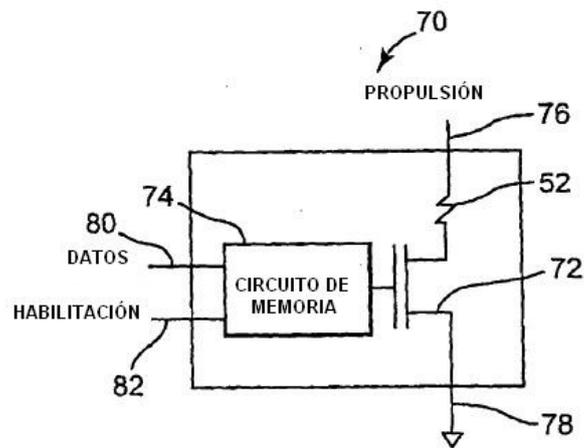


Fig. 4

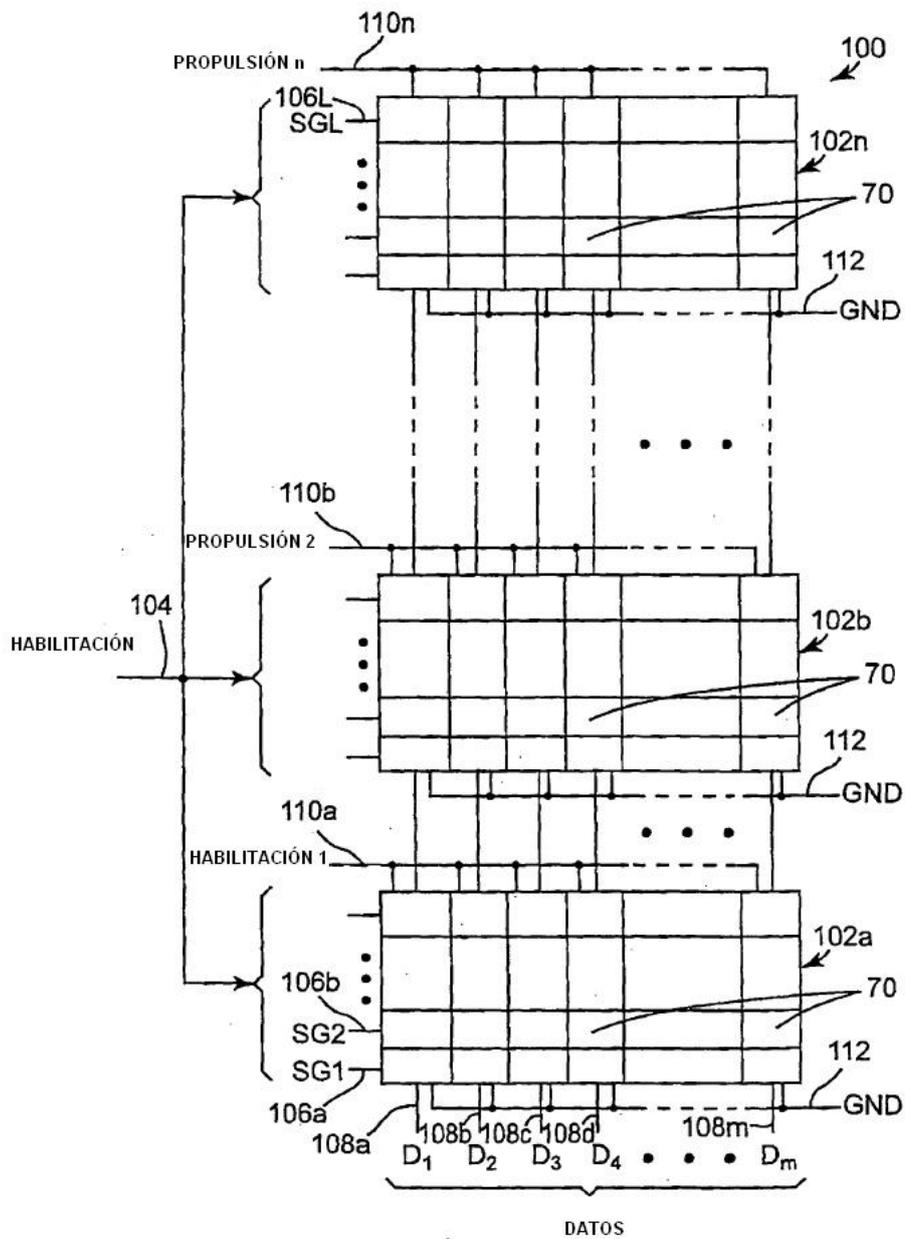


Fig. 5

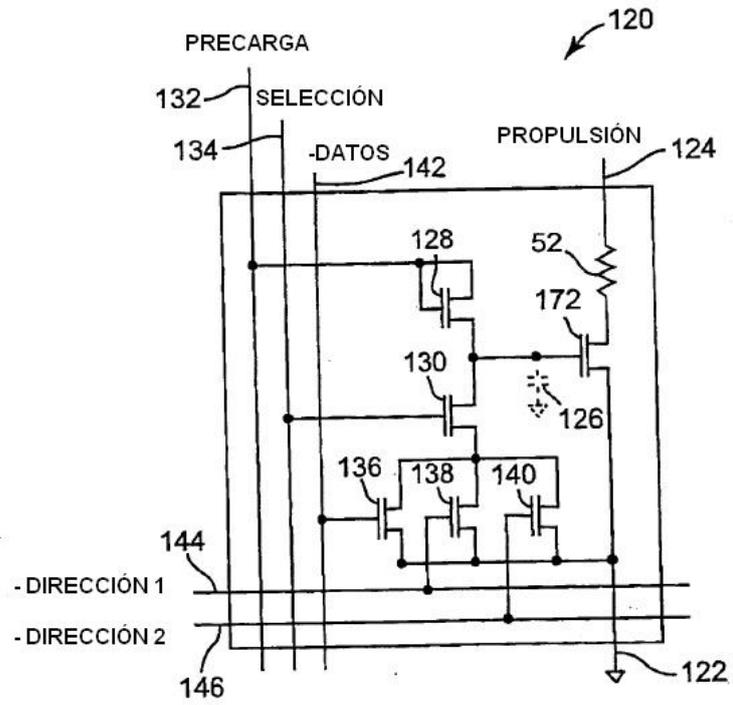


Fig. 6

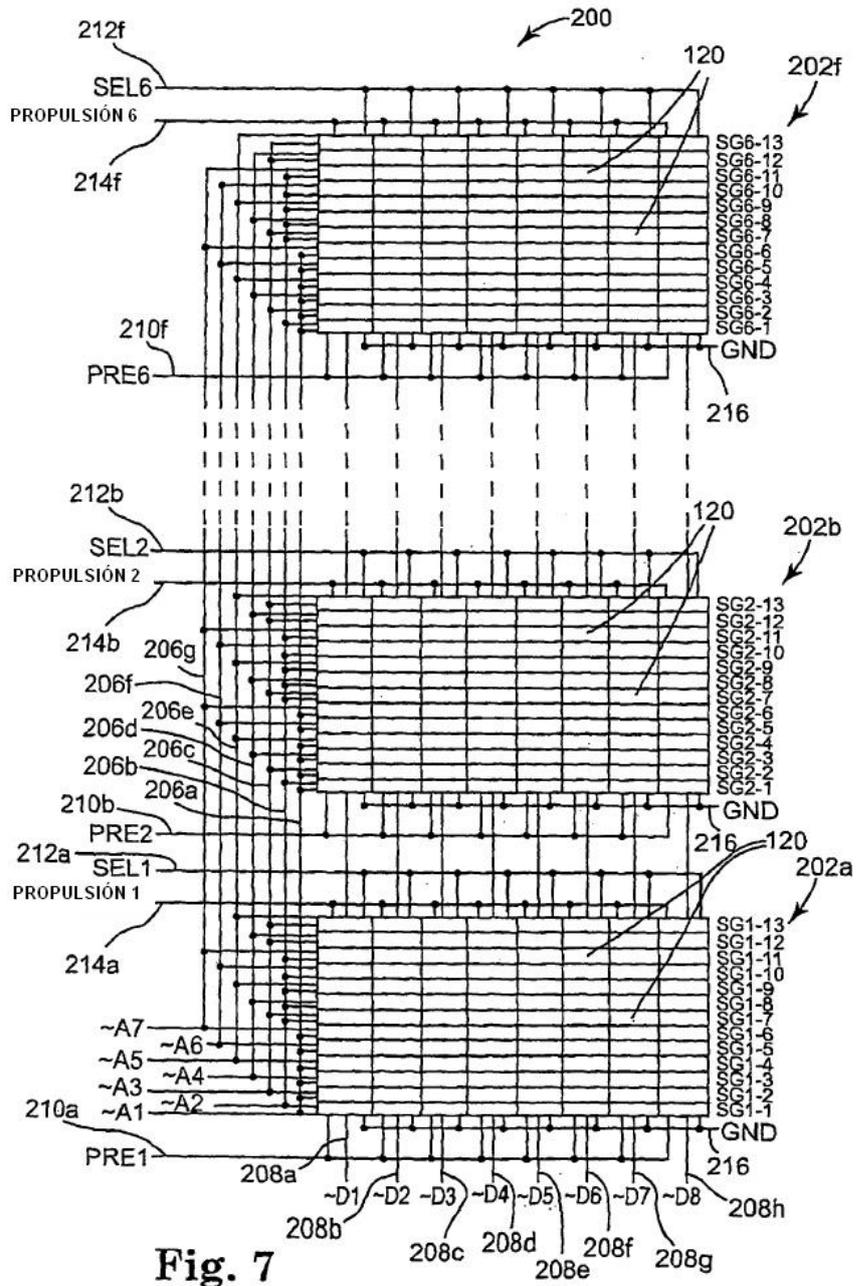


Fig. 7

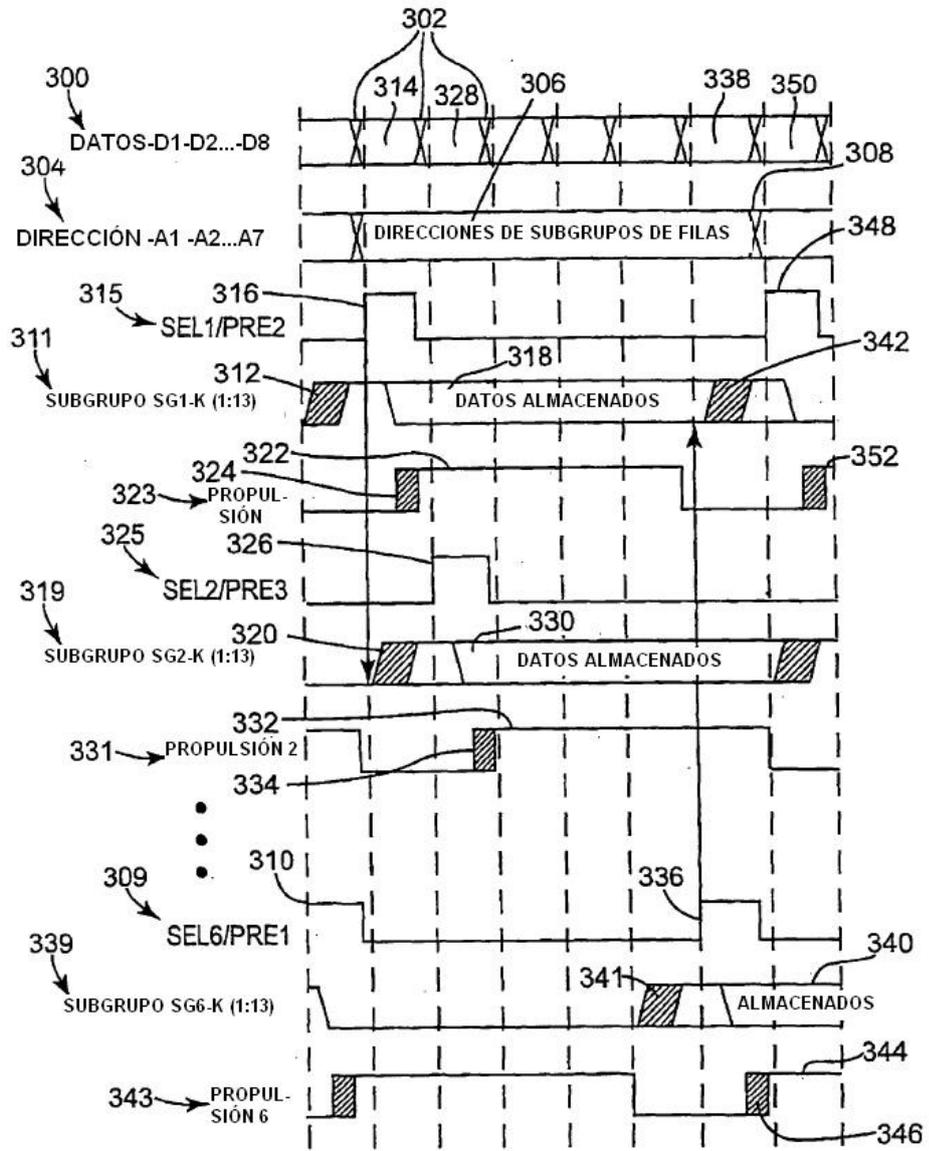


Fig. 8

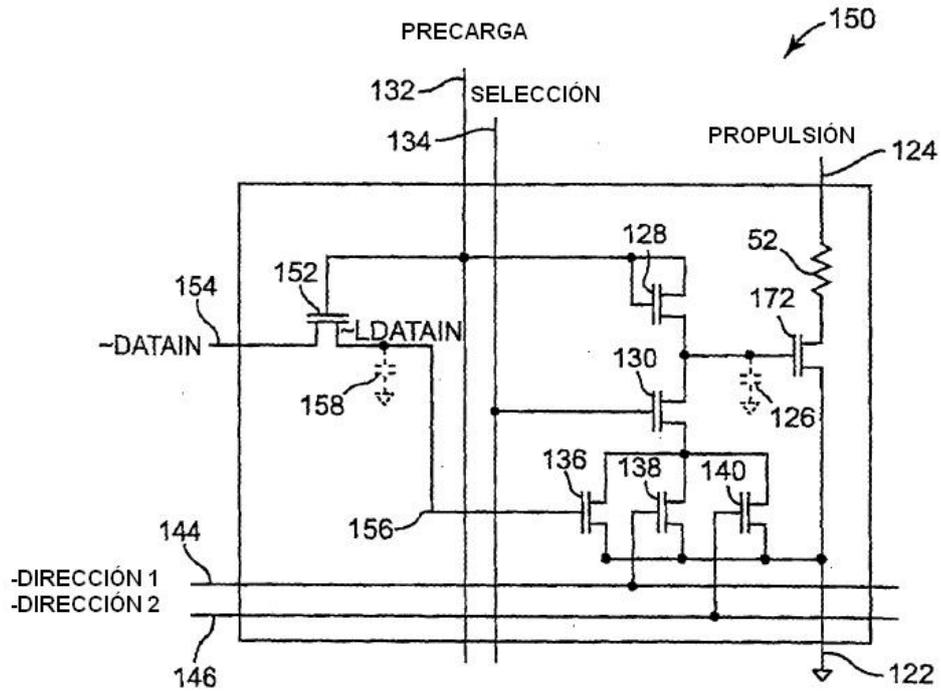


Fig. 9

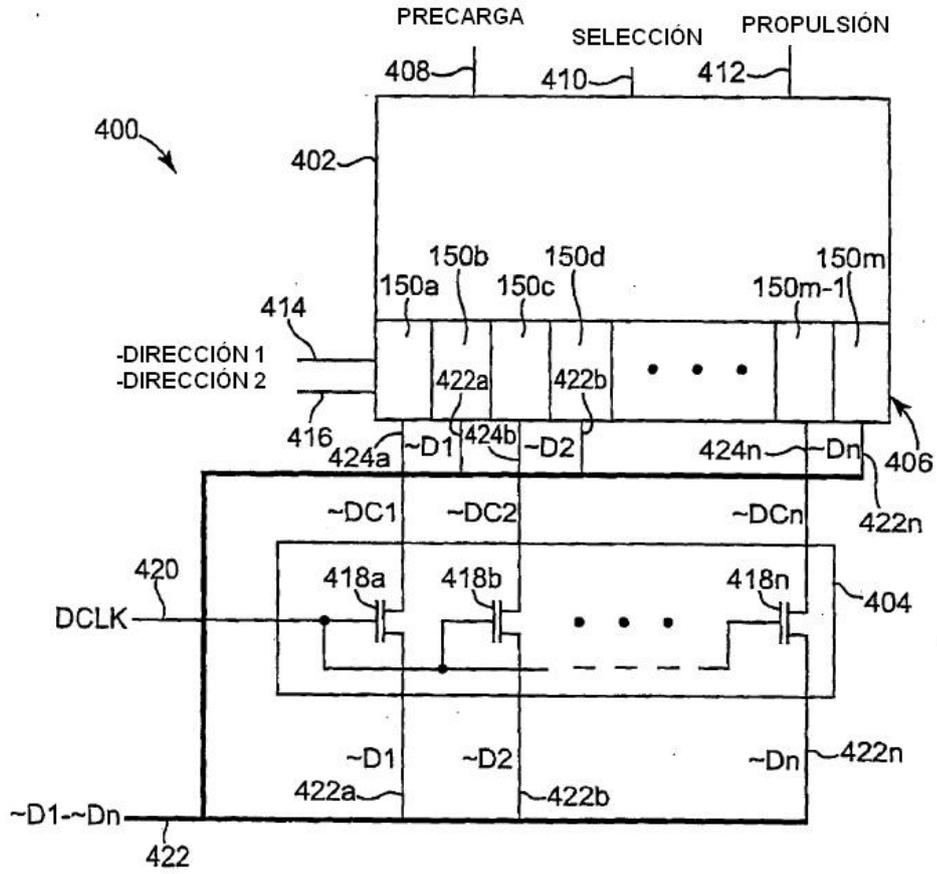


Fig. 10

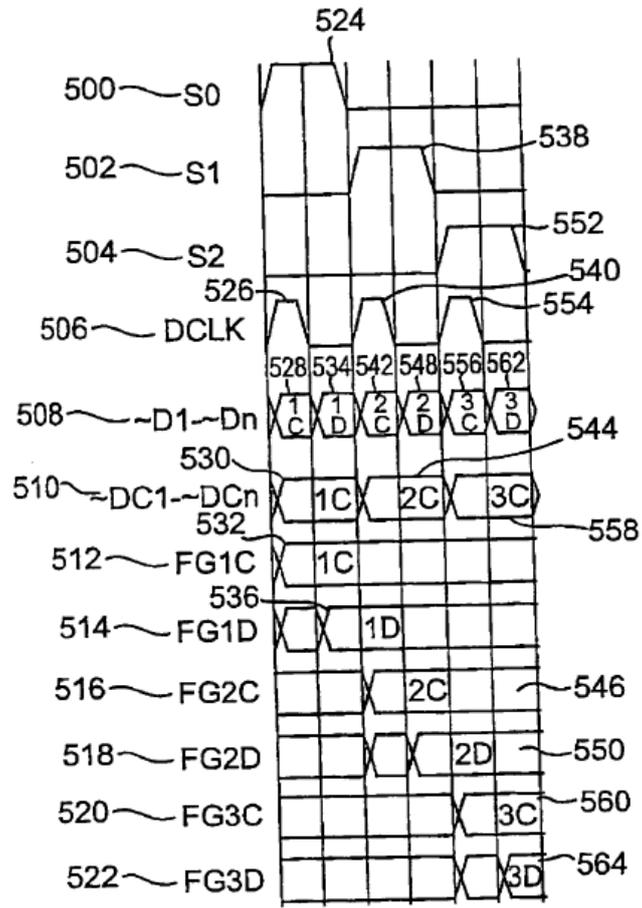


Fig. 11

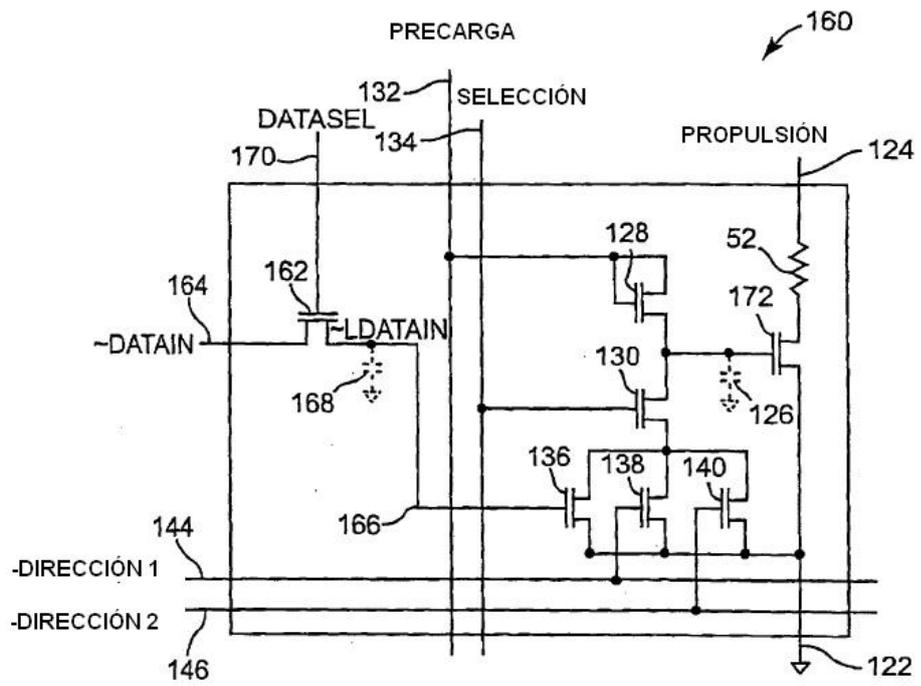


Fig. 12

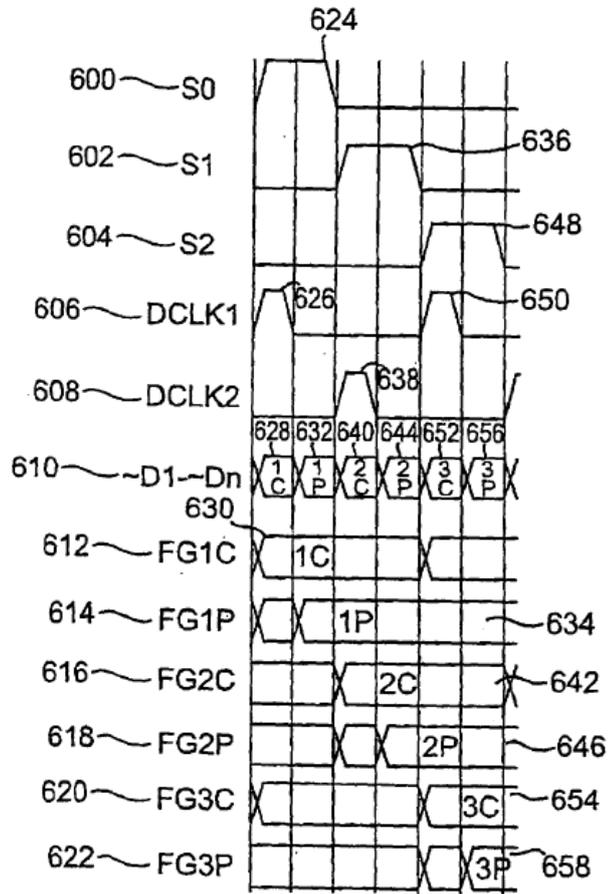


Fig. 13

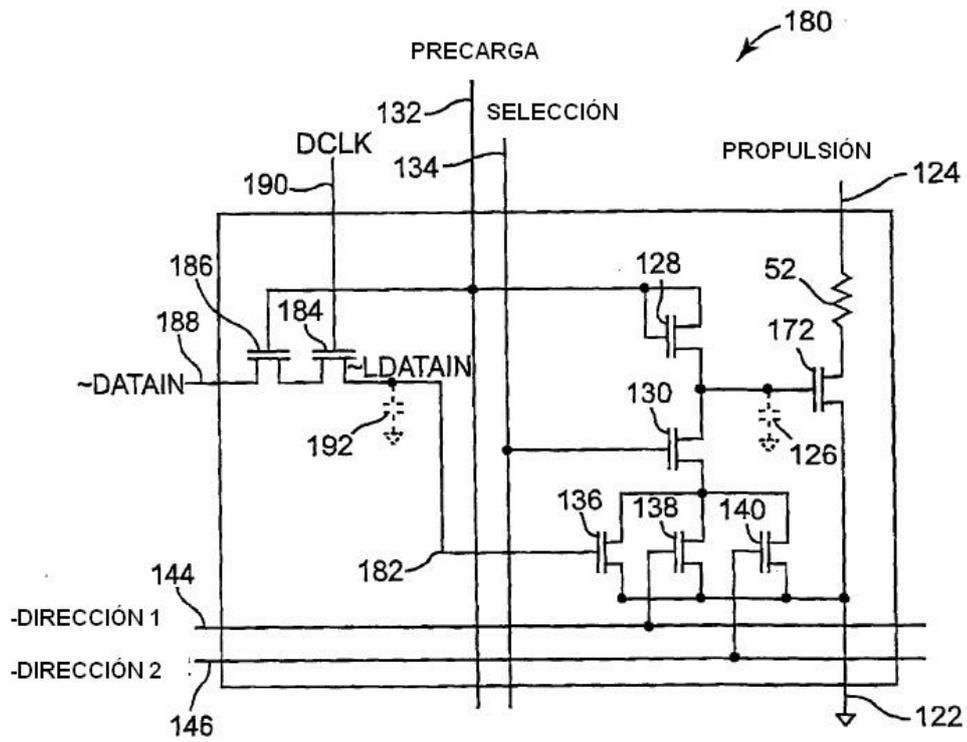


Fig. 14

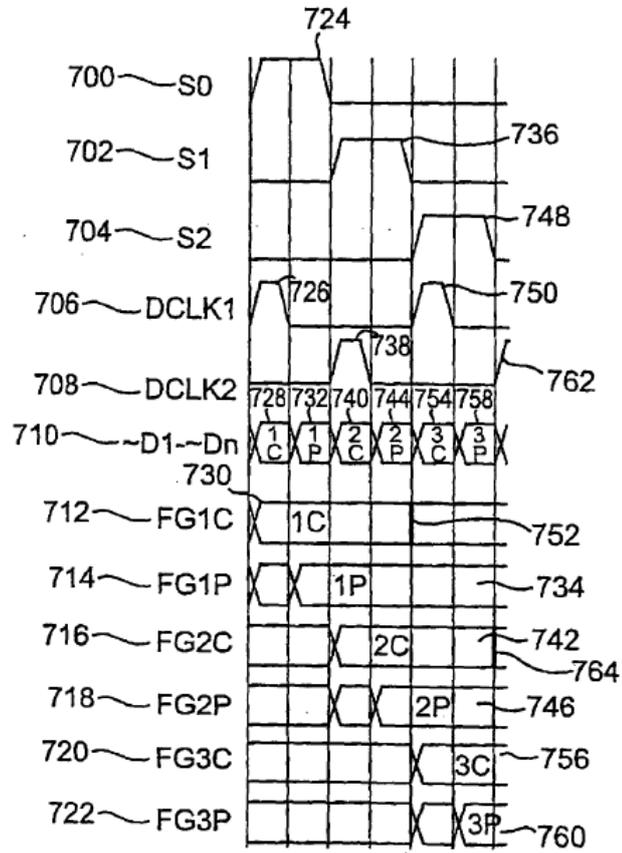


Fig. 15