(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 384 438**

(51) Int. Cl.:
B41J 2/175 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **10174707 .9**
(96) Fecha de presentación: **06.04.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2263882**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **22.12.2010**

(54) Título: **Dispositivo de eyección de fluido con celdas de identificación**

(30) Prioridad:
19.04.2004 US 827135

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.07.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.07.2012

(73) Titular/es:
HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.
20555 S.H. 249
Houston, TX 77070, US

(72) Inventor/es:
Benjamin, Trudy;
Torgerson, Joseph M. y
Eaton, William S.

(74) Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 384 438 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de eyección de fluido con celdas de identificación.

Antecedentes

Un sistema de impresión de chorro de tinta, como una realización de un sistema de eyección de fluido, puede incluir una cabeza o cabezal de impresión, un suministro de tinta que proporcione tinta líquida a la cabeza de impresión, y un controlador electrónico que controle la cabeza de impresión. La cabeza de impresión, como una realización de un dispositivo de eyección de fluido, expulsa gotas de tinta a través de una pluralidad de orificios o boquillas. La tinta es proyectada hacia un medio de impresión, tal como una hoja de papel, para imprimir una imagen sobre el medio de impresión. Las boquillas están dispuestas, típicamente, en una o más agrupaciones, de tal forma que la eyección de tinta en una secuencia apropiada desde las boquillas haga que sobre el medio de impresión se impriman caracteres u otras imágenes a medida que la cabeza de impresión y el medio de impresión son desplazados uno con relación al otro.

En un típico sistema térmico de impresión por chorro de tinta, la cabeza de impresión expulsa gotas de tinta a través de loas boquillas calentando rápidamente pequeños volúmenes de tinta situados en cámaras de vaporización. La tinta es calentada mediante pequeños calentadores eléctricos, tales como resistencias de película delgada, denominadas en lo que sigue resistencias de disparo. Al calentar la tinta se hace que ésta se vaporice y sea expulsada a través de las boquillas.

Para expulsar una gota de tinta, el controlador electrónico que controla la cabeza de impresión activa una corriente eléctrica a partir de una fuente de alimentación externa hacia la cabeza de impresión. La corriente eléctrica es hecha pasar a través de una resistencia de disparo seleccionada para calentar la tinta en una cámara de vaporización seleccionada correspondiente y expulsar la tinta a través de una boquilla correspondiente. Los generadores de gotas conocidos incluyen una resistencia de disparo, una cámara de vaporización correspondiente y una boquilla correspondiente.

En un dispositivo de eyección de fluido es deseable que las diversas características de cada cartucho de impresión puedan ser fácilmente identificadas por un controlador. Idealmente, la información de identificación debe ser suministrada directamente por el cartucho de impresión. La "información de identificación" proporciona información al controlador para regular el funcionamiento de la impresora y garantizar que dicho funcionamiento sea correcto.

A medida que aumenta el número de tipos diferentes de dispositivos de eyección de fluido y se incrementan sus parámetros de funcionamiento, surge la necesidad de proporcionar una mayor cantidad de información de identificación. Al mismo tiempo, no es deseable añadir más interconexiones al circuito de lengüeta flexible ni incrementar el tamaño de la matriz para proporcionar tal información de identificación. El documento EP 0571093 A2 describe un circuito integrado para su uso con una cabeza de impresión de una impresora de chorro de tinta. El circuito integrado incluye un circuito matriz para calentar un depósito de tinta para producir un diseño de chorros de tinta, el circuito matriz incluyendo una pluralidad de celdas de resistencia dispuestas en filas y columnas. Un número correspondiente de líneas de filas y columnas está acoplado a la matriz del circuito integrado para seleccionar y energizar las celdas de resistencia de acuerdo con el diseño de impresión deseado. Un circuito de identificación integrado en el mismo sustrato que el circuito matriz incluye una o más vías programables, las vías programables correspondientes y acopladas a cada línea de fila. Las vías programables incluyen cada una de ellas la combinación en serie de un fusible programable y un dispositivo activo. Los extremos opuestos de las vías programables están acoplados juntos en un nodo común, que a su vez está acoplado a un circuito de salida para proporcionar una señal de salida simple en respuesta a una elección de las líneas de filas. El circuito de identificación puede ser programado y elegido sin energizar o afectar desfavorablemente al circuito matriz.

Por estas y por otras razones existe la necesidad del presente invento.

Breve descripción de los dibujos

LA figura 1 ilustra una realización de un sistema de impresión por chorro de tinta.

La figura 2 es un diagrama que ilustra parte de una realización de una matriz de cabeza de impresión.

La figura 3 es un diagrama que ilustra un esquema de generadores de gotas situados a lo largo de una ranura de alimentación de tinta en una realización de una matriz de impresión.

La figura 4 es un diagrama que ilustra una realización de una celda de disparo empleada en una realización de una matriz de impresión.

La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una agrupación de celdas de disparo de una cabeza de impresión por chorro de tinta.

La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de disparo previamente cargada.

La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una agrupación de celdas de disparo de una cabeza de impresión por chorro de tinta.

La figura 8 es un diagrama de temporización que ilustra el funcionamiento de una realización de una agrupación de celdas de disparo.

La figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de identificación en una realización de una matriz de cabeza de impresión.
La figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de parte de una matriz de cabeza de impresión.
La figura 11 es una gráfica de flujo que ilustra una realización de un proceso de fabricación que hace uso de celdas de identificación seleccionadas en ciertas realizaciones de una matriz de cabeza de impresión.

Descripción detallada

En la siguiente descripción detallada se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de este documento y en los que se muestran, a modo de ilustración, realizaciones específicas mediante las que el invento puede ser llevado a la práctica. A este respecto, la terminología direccional, tal como "arriba", "abajo", "delante", "detrás, "delantero", "trasero", etc., se utiliza con referencia a la orientación de las figuras que se describen. Dado que los componentes de las realizaciones del presente invento pueden posicionarse en varias orientaciones diferentes, la terminología direccional se utiliza con fines de ilustración y de ningún modo como limitación. Ha de comprenderse que pueden utilizarse otras realizaciones y que pueden introducirse cambios estructurales o lógicos sin por ello salirse del alcance del presente invento. La siguiente descripción detallada, por tanto, no ha de tomarse en un sentido limitativo, y el alcance del presente invento viene definido por las reivindicaciones adjuntas.

La figura 1 ilustra una realización de un sistema 20 de impresión por chorro de tinta. El sistema 20 de impresión por chorro de tinta constituye una realización de un sistema de eyección de fluido que incluye un dispositivo de eyección de fluido tal como un conjunto 22 de cabeza de impresión por 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 medio y un controlador electrónico 30. Al menos una fuente de alimentación 32 proporciona energía a los diversos componentes electrónicos del sistema 20 de impresión por chorro de tinta.

En una realización, el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta incluye al menos una cabeza de impresión o una matriz 40 de cabeza de impresión que expulsa gotas de tinta a través de una pluralidad de orificios o boquillas 34 hacia un medio de impresión 36 con el fin de imprimir sobre el medio de impresión 36. La cabeza de impresión 40 constituye una realización d un dispositivo de eyección de fluido. El medio de impresión 36 puede ser cualquier tipo de material en lámina adecuado, tal como papel, cartulina, transparencias, Mylar, tela y similares. Típicamente, las boquillas 34 están dispuestas en una o más columnas o agrupaciones tales que la expulsión de tinta, siguiendo una secuencia apropiada, desde las boquillas 34 haga que sobre el medio de impresión 36 se impriman caracteres, símbolos y/u otros gráficos o imágenes cuando el conjunto 22 de impresión por chorro de tinta y el medio de impresión 36 sean desplazados uno con relación al otro. Cuando en la siguiente descripción se hace mención a la expulsión de tinta desde el conjunto 22 de cabeza de impresión, ha de comprenderse que otros líquidos, fluidos o materiales capaces de fluir, incluyendo fluidos transparentes, pueden ser expulsados desde el conjunto 22 de cabeza de impresión.

El conjunto 24 de suministro de tinta, como una realización de un conjunto de suministro de fluido, proporciona tinta al conjunto 22 de cabeza de impresión e incluye un depósito 38 para almacenar la tinta. Como tal, la tinta fluye desde el depósito 38 al conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta. El conjunto 24 de suministro de tinta y el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta pueden formar un sistema de entrega de tinta unidireccional o un sistema de entrega de tinta con recirculación. En un sistema de entrega de tinta unidireccional, sustancialmente toda la tinta proporcionada al conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta es consumida durante la impresión. En un sistema de entrega de tinta con recirculación, durante la impresión solamente se consume parte de la tinta proporcionada al conjunto 22 de cabeza de impresión. 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 cabeza de impresión por chorro de tinta y el conjunto 24 de suministro de tinta están alojados juntos en un cartucho o pluma de chorro de tinta. El cartucho o pluma de chorro de tinta constituye una realización de un dispositivo de eyección de fluido. En otra realización, el conjunto 24 de suministro de tinta está separado del conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta y proporciona tinta al conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta a través de una interconexión, tal como un tubo de suministro (no mostrado). En cualquier realización, el depósito 38 del conjunto 24 de suministro de tinta puede ser retirado, sustituido y/o rellenado. En una realización, cuando el conjunto 22 de cabeza de impresión 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, también, puede incluir un depósito mayor situado por separado del cartucho. Como tal, el depósito mayor, separado, sirve para rellenar el depósito local. En consecuencia, el depósito mayor, separado y/o el depósito local, pueden ser retirados, sustituidos y/o rellenados.

El conjunto de montaje 26 posiciona el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta con relación al conjunto 28 de transporte del medio y el conjunto 28 de transporte del medio posiciona el medio de impresión 36 con relación al conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta. Así, se define una zona de impresión 37 adyacente a las boquillas 34 en un área comprendida entre el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta y el medio de impresión 36. En una realización, el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta es un

conjunto de cabeza de impresión del tipo de barrido. Como tal, el conjunto de montaje 26 incluye un carro (no representado) para mover el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta con relación al conjunto 28 de transporte del medio para realizar un barrido del medio de impresión 36. En otra realización, el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta es un conjunto de cabeza de impresión del tipo que no realiza un barrido. Como tal, el conjunto de montaje 26 fija el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta en una posición prescrita con relación al conjunto 28 de transporte del medio. Así, el conjunto 28 de transporte del medio sitúa en posición el medio de impresión 36 con relación al conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta.

El controlador electrónico o controlador 30 de la impresora incluye, típicamente, un procesador, un soporte lógico inalterable y otra electrónica, o cualquier combinación de los mismos, para comunicar con el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta, el conjunto de montaje 26 y el conjunto 28 de transporte del medio, y controlarlos. El controlador electrónico 30 recibe datos 39 procedentes de un sistema anfitrión, tal como un ordenador y, usualmente, incluye una memoria para almacenar temporalmente los datos 39. Típicamente, los datos 39 son enviados al sistema 20 de impresión por chorro de tinta siguiendo una vía electrónica, de infrarrojos, óptica u otro tipo de vía de transmisión de información. Los datos 39 representan, por ejemplo, un documento y/o archivo a imprimir. Como tales, los datos 39 forman un trabajo de impresión para el sistema 20 de impresión por chorro de tinta e incluyen una o más órdenes del trabajo de impresión y/o parámetros de órdenes.

En una realización, el controlador electrónico 30 controla el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta para expulsar gotas de tinta desde las boquillas 34. Como tal, el controlador electrónico 30 define un diseño de gotas de tinta expulsadas que forma caracteres, símbolos y/u otros gráficos o imágenes, sobre el medio de impresión 36. El diseño de gotas de tinta expulsadas viene determinado por las órdenes y/o los parámetros de las órdenes del trabajo de impresión.

En una realización, el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta incluye una cabeza de impresión 40. En otra realización, el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta es un conjunto de cabeza de impresión con múltiples cabezas o de matriz amplia. En una realización de matriz amplia, el conjunto 22 de cabeza de impresión por chorro de tinta incluye un portador, que lleva las matrices 40 de la cabeza de impresión, proporciona comunicación eléctrica entre las matrices 40 de la cabeza de impresión y el controlador electrónico 30, y proporciona comunicación de fluido entre las matrices 40 de la cabeza de impresión y el conjunto 24 de suministro de tinta.

La figura 2 es un diagrama que ilustra parte de una realización de una matriz 40 de cabeza de impresión. La matriz 40 de cabeza de impresión incluye una agrupación de elementos 42 de impresión o de expulsión de fluido. Los elementos de impresión 42 están formados en un sustrato 44 que 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. La ranura 46 de alimentación de tinta constituye una realización de una fuente de alimentación de fluido. Otras realizaciones de fuentes de alimentación de fluido incluyen, sin limitarse a ellas, orificios individuales correspondientes de alimentación de tinta que alimentan a cámaras de vaporización correspondientes y múltiples zanjas de alimentación de tinta, más cortas, cada una de las cuales alimenta a grupos correspondientes de elementos de eyección de fluido. Una estructura 48 de película delgada tiene un canal 54 de alimentación de tinta formado en ella, el cual 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 boquilla formada en la cara frontal 50a. La capa 50 de orificios tiene formada en ella, también, una cámara de boquilla o cámara de vaporización 56 que comunica con la abertura 34 de boquilla y el canal 54 de alimentación de tinta de la estructura 48 de película delgada. Una resistencia de disparo 52 está posicionada dentro de la cámara de vaporización 56 y conductores 58 acoplan eléctricamente la resistencia de disparo 52 con la circuitería (circuitos) que controla la aplicación de una corriente eléctrica a través de resistencias de disparo seleccionadas. Un generador 60 de gotas, al que se ha hecho referencia en este documento, incluye la resistencia de disparo 52, la cámara de boquilla o cámara de vaporización 60 y la abertura 34 de boquilla.

Durante la impresión, la tinta fluye desde la ranura 46 de alimentación de tinta a la cámara de vaporización 56 por el canal 54 de alimentación de tinta. La abertura 34 de boquilla está asociada operativamente con la resistencia de disparo 52 de tal modo que, al activarse la resistencia de disparo 52, gotitas de tinta contenidas en la cámara de vaporización 56 son expulsadas a través de la abertura 34 de boquilla (por ejemplo, de manera sustancialmente perpendicular al plano de la resistencia de disparo 52) y hacia el medio de impresión 36.

Realizaciones ilustrativas de las matrices 40 de cabeza de impresión incluyen una cabeza de impresión térmica, una cabeza de impresión piezoeléctrica, una cabeza de impresión electrostática o cualquier otro tipo de dispositivo de eyección de fluido conocido en la técnica, que pueda integrarse en una estructura multicapa. El sustrato 44 está formado, por ejemplo, de silicio, vidrio, cerámica o de un polímero estable y la estructura 48 de película delgada está formada para incluir una o más capas de pasivación o de aislamiento de dióxido de silicio, carburo de silicio, nitruro de silicio, tántalo, vidrio de polisilicio o cualquier otro material adecuado. La estructura 48 de película delgada incluye, también, al menos una capa conductora que define una resistencia de disparo 52 y conductores 58. En una realización, la capa conductora comprende, por ejemplo, aluminio, oro, tántalo, tántalo-aluminio u otro metal o aleación metálica. En una realización, la circuitería (circuitos) de las celdas de disparo, tal como se describe con

detalle en lo que sigue, se incorpora en la práctica en capas de sustrato y de película delgada, tales como el sustrato 44 y la estructura 48 de película delgada.

En una realización, la capa 50 de orificios comprende una resina epoxídica en la que pueden formarse fotoimágenes, por ejemplo una resina epoxídica denominada SU8, comercializada por Micro-Chem, de Newton, Ma., EE.UU. Técnicas ilustrativas para fabricar la capa 50 de orificios con SU8 o con otros polímeros, se describen con detalle en la patente norteamericana núm. 6.162.589. En una realización, la capa 50 de orificios está formada por dos capas separadas denominadas capa de barrera (por ejemplo, una capa de barrera fotorresistente de película 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 de barrera Sin embargo, para formar la capa 50 de orificios pueden emplearse otros materiales adecuados.

La figura 3 es un diagrama que ilustra generadores 60 de gotas situados a lo largo de la ranura 46 de alimentación de tinta en una realización de la matriz 40 de cabeza de impresión. La ranura 46 de alimentación de tinta incluye lados 46a y 46b opuestos de la ranura de alimentación de tinta. Los generadores 60 de gotas están dispuestos a lo largo de cada uno de los lados 46a y 46b opuestos 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, estando m generadores 60 de gotas situados a lo largo del lado 46a de la ranura de alimentación de tinta y n-m 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 46a y 46b opuestos de la ranura de alimentación de tinta. En otras realizaciones, a lo largo de la ranura 46 de alimentación de tinta pueden disponerse cualquier número adecuado de generadores 60 de gotas.

La ranura 46 de alimentación de tinta proporciona tinta a cada uno de los n generadores 60 de gotas dispuestos a lo largo de la ranura 46 de alimentación de tinta. Cada uno de los n generadores 60 de gotas incluye una resistencia de disparo 52, una cámara de vaporización 56 y una boquilla 34. Cada una de las n cámaras de vaporización 56 está acoplada en relación de paso de fluido con la ranura 46 de alimentación de tinta a través de, al menos, un canal 54 de alimentación de tinta. Las resistencias de disparo 52 de los generadores 60 de gotas son activadas en una secuencia controlada para expulsar fluido desde las cámaras de vaporización 56 y a través de las boquillas 34 para imprimir una imagen sobre el medio de impresión 36.

La figura 4 es un diagrama que ilustra una realización de una celda de disparo 70 empleada en una realización de la matriz 40 de cabeza de impresión. La celda de disparo 70 incluye una resistencia de disparo 52, un interruptor 72 de activación de la resistencia y un circuito de memoria 74. La resistencia de disparo 52 s parte de un generador 60 de gotas. El interruptor de activación 72 y el circuito de memoria 74 son parte de la circuitería (circuitos) que controla la aplicación de una corriente eléctrica a través de la resistencia de disparo 52. La celda de disparo 70 está formada en una estructura 48 de película delgada y en el sustrato 44.

En una realización, la resistencia de disparo 52 es una resistencia de película delgada y el interruptor de activación 72 es un transistor de efecto de campo (FET). La resistencia de disparo 52 está acoplada eléctricamente a una línea de disparo 76 y la vía salida-fuente del interruptor de activación 72. La vía salida-fuente del interruptor de activación 72 está, también, acoplada eléctricamente a una línea de referencia 78 que está acoplada a un voltaje de referencia, tal como masa. El electrodo de mando del interruptor de activación 72 está acoplado eléctricamente al circuito de memoria 74 que controla el estado del interruptor de activación 72.

El circuito de memoria 74 está acoplado eléctricamente a una línea de datos 80 y habilita a 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. El circuito de memoria 74 almacena un bit de datos cuando es habilitado por las señales de habilitación. El valor lógico del bit de datos almacenado establece el estado (por ejemplo, de conducción o de no conducción) del interruptor de activación 72. Las señales de habilitación pueden incluir una o más señales de selección y una o más señales de dirección.

La línea de disparo 76 recibe una señal de energía que comprende impulsos de energía y que proporciona un impulso de energía para disparar la resistencia 52. En una realización, los impulsos de energía son proporcionados por el controlador electrónico 30 con instantes de iniciación temporizados y con una duración temporizada para proporcionar una cantidad de energía apropiada para calentar y vaporizar el fluido contenido en la cámara de vaporización 56 de un generador 60 de gotas. Si el interruptor de activación está conectado (en conducción), el impulso de energía calienta la resistencia de disparo 52 para calentar el expulsar el fluido desde el generador 60 de gotas. Si el interruptor de activación 72 está desconectado (fuera de conducción), el impulso de energía no calienta la resistencia de disparo 52 y el fluido permanece en el generador 60 de gotas.

La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una agrupación de celdas de disparo de una cabeza de impresión por chorro de tinta, indicada en 100. La agrupación 100 de celdas de disparo incluye una pluralidad de celdas de disparo 70 dispuestas en n grupos de disparo 102a-102n. En una realización, las celdas de disparo 70 están dispuestas en seis grupos de disparo 102a-102n. En otras realizaciones, las celdas de disparo 70

pueden estar dispuestas en cualquier número adecuado de grupos de disparo 102a-102n, tal como en cuatro o más grupos de disparo 102a-102n.

Las celdas de disparo 70 de la agrupación 100 están dispuestas esquemáticamente en L filas y m columnas. Las L filas de celdas de disparo 70 están acopladas eléctricamente a líneas de habilitación 104 que reciben señales de habilitación. Cada fila de celdas de disparo 70, denominadas en este documento subgrupo de fila o subgrupo de celdas de disparo 70, están acopladas eléctricamente a un conjunto de líneas 106a-106L de habilitar subgrupo. Las líneas 106a-106L de habilitar subgrupo reciben señales SG1, SG2,...,SG_L de habilitar subgrupo que habilitan el correspondiente subgrupo de celdas de disparo 70.

Las m columnas están acopladas eléctricamente a m líneas de datos, 108a-108m, que reciben señales de datos D1, D2, Dm, respectivamente. Cada una de las m columnas incluye celdas de disparo 70 en cada uno de los n grupos de disparo 102a-102n y cada columna de celdas de disparo 70, denominada en este documento grupo de líneas de datos o grupo de datos, está acoplada eléctricamente a una de las líneas de datos 108a-108m. Dicho de otro modo, cada una de las líneas de datos 108a-108m está acoplada eléctricamente a cada una de las celdas de disparo 70 en una columna, que incluye celdas de disparo 70 de cada uno de los grupos de disparo 102a-102n. Por ejemplo, la línea de datos 108a está acoplada eléctricamente a cada una de las celdas de disparo 70 de la columna más a la izquierda, que incluye celdas de disparo 70 de cada uno de los grupos de disparo 102a-102n. La línea de datos 108b está acoplada eléctricamente a cada una de las celdas de disparo 70 de la columna adyacente y así sucesivamente, hasta la línea de datos 108m inclusive, que está acoplada eléctricamente a cada una de las celdas de disparo 70 de la columna situada más a la derecha, que incluye celdas de disparo 70 de cada uno de los grupos de disparo 102a-102n.

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

Las celdas de disparo 70 de cada uno de los grupos de disparo 102a-102n están acopladas eléctricamente a una de las líneas de disparo 1101-110n. En el grupo de disparo 102a, cada una de las celdas de disparo70 está acoplada eléctricamente a la línea de disparo 110a, que recibe la señal de disparo o la señal de energía FIRE1 (DISPARAR1). En el grupo de disparo 102b, cada una de las celdas de disparo 70 está acoplada eléctricamente a la línea de disparo 110b, que recibe la señal de disparo o la señal de energía FIRE2 (DISPARAR2) y así sucesivamente, hasta el grupo de disparo 102 inclusive, en el que cada una de las celdas de disparo 70 está acoplada eléctricamente a la línea de disparo 110n, que recibe la señal de disparo o la señal de energía FIREn (DISPARARn). Además, cada una de las celdas de disparo 70 de cada uno de los grupos de disparo 102a-102n, está acoplada eléctricamente a una línea de referencia común 112 que está conectada a masa.

En funcionamiento, se proporcionan las señales SG1, SG2,...,SG_L de habilitar subgrupo por las líneas 106a-106L de habilitar subgrupo para habilitar un subgrupo de celdas de disparo 70. Las celdas de disparo 70 habilitadas almacenan las señales de datos D1, D2,..., Dm proporcionadas por las líneas de datos 108a-108m. Las señales de datos D1, D2,...,Dm se almacenan en los circuitos de memoria 74 de las celdas de disparo 70 habilitadas. Cada una de las señales de datos D1, D2,..., Dm almacenadas establece el estado del interruptor de activación 72 de una de las celdas de disparo 70 habilitadas. El interruptor de activación 72 es puesto en conducción o en no conducción basándose en el valor de la señal de datos almacenada.

Una vez establecidos los estados de los interruptores de activación 72 seleccionados, se proporciona una señal de energía FIRE1-FIREn por la línea de disparo 110a-110n correspondiente al grupo de disparo 102a-102n que incluye el subgrupo seleccionado de celdas de disparo 70. La señal de energía FIRE1-FIREn incluye un impulso de energía. El impulso de energía es proporcionado por la línea de disparo 1101-110n seleccionada para activar las resistencias de disparo 52 de las celdas de disparo 70 que tienen en conducción los interruptores de activación 72. Las resistencias de disparo 52 activadas calientan y expulsan la tinta sobre el medio de impresión 36 para imprimir una imagen representada por las señales de datos D1, D2,...,Dm. El proceso de habilitación de un subgrupo de celdas de disparo 70, almacenamiento de las señales de datos D1, D2,...,Dm en el subgrupo habilitado y proporcionar una señal de energía FIRE1-FIREn para activar las resistencias de disparo 52 del subgrupo habilitado, continua hasta que se detiene la impresión.

En una realización, cuando se proporciona una señal de energía FIRE1-FIREn a un grupo de disparo 102a-102n seleccionado, las señales SG1, SG2,...,SG_L de habilitar subgrupo cambian para seleccionar y habilitar otro subgrupo

de un grupo de disparo 102a-102n diferente. El subgrupo de disparo recién seleccionado almacena señales de datos D1, D2,..., Dm proporcionadas por las líneas de datos 108a-108m y se proporciona una señal de energía FIRE1-FIREn por una de las líneas de disparo 110a-110n para activar las resistencias de disparo 52 de las celdas de disparo 70 recién habilitadas. En cualquier momento, solamente un subgrupo de celdas de disparo 70 es habilitado por las señales de habilitar subgrupo SG1, SG2,...,SG_L para almacenar las señales de datos D1, D2,...,Dm proporcionadas por las líneas de datos 108a-108m. En este aspecto, las señales de datos D1, D2,..., Dm de las líneas de datos 108a-108m son señales de datos multiplexadas por división de tiempo. Asimismo, sólo un subgrupo de un grupos de disparo 102a-102n seleccionado incluye interruptores de activación 72 que son puestos en conducción mientras se proporciona una señal de energía FIRE1-FIREn al grupos de disparo 102a-102n seleccionado. Sin embargo, las señales de energía FIRE1-FIREn proporcionadas a grupos de disparo 102a-102n diferentes pueden solaparse y, de hecho, lo hacen.

La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de disparo 120 previamente cargada. La celda de disparo 120 previamente cargada es una realización de la celda de disparo 70. La celda de disparo 120 previamente cargada incluye un interruptor de activación 172 acoplado eléctricamente a una resistencia de disparo 52. En una realización, el interruptor de activación 172 es un FET que incluye una vía salida-fuente acoplada eléctricamente por un extremo a un terminal de la resistencia de disparo 52 y por el otro extremo a una línea de referencia 122. La línea de referencia 122 está conectada a un voltaje de referencia, tal como masa. El otro terminal de la resistencia de disparo 52 está acoplado eléctricamente a una línea de disparo 124 que recibe una señal de disparo o señal de energía FIRE que incluye impulsos de energía. Los impulsos de energía activan la resistencia de disparo 52 si el interruptor de activación 172 está conectado (en conducción).

El electrodo de mando del interruptor de activación 172 forma una capacitancia 126 de nodo de almacenamiento que funciona como elemento de memoria para almacenar datos según la activación secuencial de un transistor 128 de carga previa y un transistor 130 de selección. La vía salida-fuente y el electrodo de mando del transistor 128 de carga previa están acoplados eléctricamente a una línea 132 de carga previa que recibe una señal de carga previa. El electrodo de mando del interruptor de activación 172 está acoplado eléctricamente a la vía salida-fuente del transistor 128 de carga previa y la vía salida-fuente del transistor 130 de selección. El electrodo de mando del transistor 130 de selección está acoplado eléctricamente a una línea de selección 134 que recibe una señal de selección. La capacitancia 126 de nodo de almacenamiento se muestra en línea interrumpida, al ser parte del interruptor de activación 172. Alternativamente, como elemento de memoria puede utilizarse un condensador separado del interruptor de activación 172.

Un transistor de datos 136, un primer transistor de direcciones 138 y un segundo transistor de direcciones 140 incluyen vías salida-fuente que están acopladas eléctricamente en paralelo. La combinación en paralelo del transistor de datos 136, del primer transistor de direcciones 138 y del segundo transistor de direcciones 140 están acopladas eléctricamente entre la vía salida-fuente del transistor 130 de selección y la línea de referencia 122. El circuito en serie que incluye el transistor 130 de selección acoplado a la combinación en paralelo del transistor de datos 136, del primer transistor de direcciones 138 y del segundo transistor de direcciones 140, está acoplado eléctricamente a través de la capacitancia 126 de nodo del interruptor de activación 172. El electrodo de mando del transistor de datos 136 está acoplado eléctricamente a la línea de datos 142 que recibe señales de datos ~DATA (~DATOS). El electrodo de mando del primer transistor de direcciones 138 está acoplado eléctricamente a una línea de direcciones 144 que recibe señales de dirección ~ADDRESS1 (~DIRECCIÓN1) y el electrodo de mando del segundo transistor de direcciones 140 está acoplado eléctricamente a una segunda línea de direcciones 146 que recibe señales de dirección ~ADDRESS2 (~DIRECCIÓN2). Las señales de datos ~DATA y las señales de dirección ~ADDRESS1 y ~ADDRESS2 están activas cuando tiene valor bajo, como se indica mediante la tilde (~), al comienzo del nombre de la señal. La capacitancia 126 de nodo, el transistor 128 de carga previa, el transistor 130 de selección, el transistor 136 de datos y los transistores de direcciones, 138 y 140, forman una celda de memoria.

En funcionamiento, la capacitancia 126 de nodo es cargada previamente a través del transistor 128 de carga previa proporcionándose un impulso de voltaje de alto valor en la línea 132 de carga previa. En una realización, tras el impulso de voltaje de alto valor por la línea 132 de carga previa, se proporciona por la línea 142 de datos una señal de datos ~DATA para establecer el estado del transistor de datos 136 y por las líneas de direcciones 144 1y 46 se proporcionan señales de dirección ~ADDRESS1 y ~ADDRESS2 para establecer los estados del primer transistor 138 de direcciones y del segundo transistor 140 de direcciones. Por la línea 134 de selección se proporciona un impulso de voltaje de magnitud suficiente para poner en conducción el transistor 130 de selección y la capacitancia 126 de nodo se descarga si el transistor de datos 136, el primer transistor 138 de direcciones y/o el segundo transistor 140 de direcciones están en conducción. Alternativamente, la capacitancia 126 de nodo permanece cargada si el transistor de datos 136, el primer transistor 138 de direcciones y el segundo transistor 140 de direcciones están todos, fuera de conducción.

La celda de disparo 120 previamente cargada es una celda de disparo a la que se accede si ambas señales de dirección ~ADDRESS1 y ~ADDRESS2 tienen valor bajo y la capacitancia 126 de nodo se descarga si la señal de datos ~DATA tiene valor alto o sigue cargada si la señal de datos ~DATA tiene valor bajo. La calda de disparo 120 no es una celda de disparo a la que se accede si al menos una de las señales de dirección ~ADDRESS1 y ~ADDRESS2 tiene valor alto y la capacitancia 126 de nodo se descarga independientemente del valor de voltaje de

la señal de datos ~DATA. Los transistores de direcciones primero y segundo, 136 y 138, comprenden un descodificador de direcciones, y el transistor 136 de datos controla el valor de voltaje en la capacitancia 126 de nodo si se accede a la celda de disparo 120 previamente cargada.

La celda de disparo 120 previamente cargada puede utilizar cualquier número de otras topologías o disposiciones, en tanto se mantengan las relaciones operativas anteriormente descritas. Por ejemplo, una puerta O puede acoplarse a las líneas 144 y 146 de direcciones, cuya salida está acoplada a un único transistor.

La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una agrupación 200 de celdas de disparo de una cabeza de impresión por chorro de tinta. La agrupación 200 de celdas de disparo incluye una pluralidad de celdas de disparo 120 previamente cargadas dispuestas en seis grupos de disparo, 202a-202f. Las celdas de disparo 120 previamente cargadas de cada grupo de disparo 202a-202f están dispuestas, esquemáticamente, en 13 filas y ocho columnas. Los grupos de disparo 202a-202f y las celdas de disparo 120 previamente cargadas de la agrupación 200 están dispuestas, esquemáticamente, en 78 filas y ocho columnas, aunque el número de celdas de disparo previamente cargadas y su diseño pueden hacerse variar en la forma deseada.

Las ocho columnas de celdas de disparo 120 previamente cargadas están acopladas eléctricamente a ocho líneas de datos 208a-208h que reciben señales de datos ~D1, ~D2,..., ~D8, respectivamente, Cada una de las ocho columnas, denominadas en este documento grupo de datos o grupo de líneas de datos, incluyen celdas de disparo 120 previamente cargadas en cada uno de los seis grupos de disparo 202a-202f. Cada una de las celdas 120 de disparo de cada columna de celdas de disparo 120 previamente cargadas, está acoplada eléctricamente a una de las líneas de datos 208a-208h. Todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un grupo de líneas de datos están acopladas eléctricamente a la misma línea de datos 208a-208h que está acoplada eléctricamente a los electrodos de mando de los transistores de datos 136 de las celdas de disparo 120 previamente cargadas de la columna.

La línea de datos 208a está acoplada eléctricamente a cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas de la columna situada más a la izquierda, que incluye celdas de disparo previamente cargadas de cada uno de los grupos de disparo 202a-202f. La línea de datos 208b está acoplada eléctricamente a cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas de la columna adyacente y así sucesivamente, hasta la línea de datos 208h inclusive, que está acoplada eléctricamente a cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas de la columna situada más a la derecha, que incluyen celdas de disparo 120 previamente cargadas de cada uno de los grupos de disparo 202a-202f.

Las filas de celdas de disparo 120 previamente cargadas están acopladas eléctricamente a líneas de direcciones 206a-206g que reciben señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7, respectivamente. Cada celda de disparo 120 previamente cargada de una fila de celdas de disparo 120 previamente cargadas, denominada en este documento subgrupo de fila o subgrupo de celdas de disparo 120 previamente cargadas, está acoplada eléctricamente a dos de las líneas de direcciones 206a-206g. Todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un subgrupo de fila están acopladas eléctricamente a las mismas dos líneas de direcciones 206a-206g.

Los subgrupos de los grupos de disparo 202a-202f se identifican como subgrupos SG1-1 a SG1-13 del grupo de disparo uno (FG1) 202a, los subgrupos SG2-1 a SG2-13 del grupo de disparo dos (FG2) 202b y así sucesivamente, hasta los subgrupos SG6-1 a SG6-13, ambos inclusive, del grupo de disparo seis (FG6) 202f. En otras realizaciones, cada grupo de disparo 202a-202f puede incluir cualquier número adecuado de subgrupos, tal como 14 o más subgrupos.

Cada subgrupo de celdas de disparo 120 previamente cargadas está acoplado eléctricamente a dos líneas de direcciones 206a-206g. Las dos líneas de direcciones 206a-206g correspondientes a un subgrupo están acopladas eléctricamente al primero y al segundo transistores de direcciones, 138 y 140, en todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas del subgrupo. Una línea de direcciones 206a-206g está acoplada eléctricamente al electrodo de mando de uno de los transistores de direcciones primero y segundo, 138 y 140, y la otra línea de direcciones 206a-206g está acoplada eléctricamente al electrodo de mando del otro de los transistores de direcciones primero y segundo, 138 y 140. Las líneas de direcciones 206a-206g reciben señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 y están acopladas para proporcionar las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 a los subgrupos de la agrupación 200 como sigue:

Señales de dirección de subgrupo de fila	Subgrupos de fila
~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

A los subgrupos de celdas de disparo 120 previamente cargadas se accede proporcionando señales de dirección SG1-1, SG2-1,...SG6-1A1, SG1-1, SG2-1,...SG6-1A2,..., SG1-1, SG2-1,...SG6-1A7 por líneas de direcciones 206a-206g. En una realización, las líneas de direcciones 206a-206g están acopladas eléctricamente a uno o más generadores de direcciones previstos en la matriz 140 de cabeza de impresión.

Las líneas 210a-210f de carga previa reciben señales de carga previa PRE1, PRE2,..., PRE6 y proporcionan las señales PRE1, PRE2,..., PRE6 a grupos de disparo 202a-202f correspondientes. La línea 210a de carga previa está acoplada eléctricamente a todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG1 202a. La línea 210b de carga previa está acoplada eléctricamente a todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG2 202b y así sucesivamente hasta la línea 210f de carga previa inclusive, que está acoplada eléctricamente a todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG6 202f. Cada una de las líneas de carga previa 210a-210f está acoplada eléctricamente al electrodo de mando y a la vía salida-fuente de todos los transistores 128 de carga previa del correspondiente grupo de disparo 202a-202f, y todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un grupo de disparo 202a-202f están acopladas eléctricamente a, sólo, una línea 210a-210f de carga previa. Así, las capacitancias 126 de nodo de todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un grupo de disparo 202a-202f se cargan proporcionando la correspondiente señal de carga previa PRE1, PRE2,..., PRE6 a la correspondiente línea 210a-210f de carga previa.

Las líneas de selección 212a-212f reciben señales de selección SEL1, SEL2,..., SEL6 y proporcionan las señales de selección SEL1, SEL2,..., SEL6 a correspondientes grupos de disparo 202a-202f. La línea de selección 212a está acoplada eléctricamente a todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG1 202a. La línea de selección 212b está acoplada eléctricamente a todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG2 202b y así sucesivamente hasta la línea de selección 212f inclusive, que está acoplada eléctricamente a todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG6 202f. Cada una de las líneas de selección 212a-212f está acoplada eléctricamente al electrodo de mando de todos los transistores 130 de selección del correspondiente grupo de disparo 202a-202f y todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un grupo de disparo 202a-202f están acopladas eléctricamente a, sólo, una línea de selección 212a-212f.

Las líneas de disparo 214a-214f reciben señales de disparo o señales de energía FIRE1, FIRE2,..., FIRE6 y proporcionan las señales de energía FIRE1, FIRE2,..., FIRE6 a correspondientes grupos de disparo 202a-202f. La línea de disparo 214a está acoplada eléctricamente a todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG1 202a. La línea de disparo 214b está acoplada eléctricamente a todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG2 202b y así sucesivamente hasta la línea de disparo 214f inclusive, que está acoplada eléctricamente a todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG6 202f. Cada una de las líneas de disparo 214a-214f está acoplada eléctricamente a todas las resistencias de disparo 52 del correspondiente grupo de disparo 202a-202f, y todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un grupo de disparo 202a-202f están acopladas eléctricamente a, sólo, una línea de disparo 214a-214f. Las líneas de disparo 214a-214f están acopladas eléctricamente con una circuitería (circuitos) de alimentación externa mediante zonas de interconexión apropiadas. (Véase la figura 25). Todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de la agrupación 200 están acopladas eléctricamente a una línea de referencia 216 que está conectada con un voltaje de referencia, tal como masa. Así, las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un subgrupo de fila de celdas de disparo 120 previamente cargadas están acopladas eléctricamente a las mismas líneas de direcciones 206a-206g, la línea 210a-210f de carga previa, la línea 212a-212f de selección y la línea 214a-214f de disparo.

En funcionamiento, en una realización, los grupos de disparo 202a-202f se seleccionan para que disparen en sucesión. FG1 202a se selecciona antes que FG2 202b, que se selecciona antes que FG3 y así sucesivamente, hasta FG6 202f. Después de FG6 202f, se inicia otra vez el ciclo de grupos de disparo con FG1 202a. Sin embargo, pueden utilizarse otras secuencias y selecciones no secuenciales.

Las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 ejecutan un ciclo a través de las 13 direcciones de subgrupos de fila antes de repetir una dirección de subgrupo de fila. Las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 proporcionadas en las líneas de direcciones 206a-206g se establecen para una dirección de subgrupo de fila durante cada ciclo a través de los grupos de disparo 202a-202f. Las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 seleccionan un subgrupo de fila en cada uno de los grupos de disparo 202a-202f para un ciclo a través de los grupos de disparo 202a-202f. Para el siguiente ciclo a través de los grupos de disparo 202a-202f, se cambian las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 para seleccionar otro subgrupo de fila en cada uno de los grupos de disparo 202a-202f. Esto continúa hasta que las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 seleccionan el último subgrupo de fila de los grupos de disparo 202a-202f. Después del último subgrupo de fila, las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 seleccionan el primer subgrupo de fila para dar comienzo de nuevo al ciclo de acceso.

En otro aspecto del funcionamiento, uno de los grupos de disparo 202a-202f es hecho funcionar proporcionando una señal de carga previa PRE1, PRE2,..,PRE6 por la línea de carga previa 210a-210f del primer grupo de disparo 202a-202f. La señal de carga previa PRE1, PRE2,...,PRE6 define un período o intervalo de tiempo de carga previa durante el cual la capacitancia 126 de nodo de cada interruptor de activación 172 del primer grupo de disparo 202a-202f es cargado con un valor de voltaje elevado, para cargar previamente el primer grupo de disparo 202a-202f.

Las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 se proporcionan por las líneas de dirección 206a-206g para acceder a un subgrupo de fila de cada uno de los grupos de disparo 202a-202f, incluyendo un subgrupo de fila del grupo de disparo 202a-202f previamente cargado. Las señales de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 son proporcionadas por las líneas de datos 208a-208h para proporcionar datos a todos los grupos de disparo 202a-202f, incluyendo el subgrupo de disparo al que se ha accedido del grupo de disparo 202a-202f previamente cargado.

A continuación, se proporciona una señal SEL1, SEL2,...,SEL6 por la línea de selección 212a-212f del grupo de disparo 202a-202f previamente cargado para seleccionar el grupo de disparo 2092a-202f previamente cargado. La señal de selección SEL1, SEL2,..., SEL6 define un intervalo de tiempo de descarga para descargar la capacitancia 126 de nodo de cada interruptor de activación 172 de una celda de disparo 120 previamente cargada que no esté en el subgrupo de fila al que se ha accedido del grupo de disparo 202a-202f seleccionado o al que se ha accedido o al que se ha accedido del grupo de disparo 202a-202f seleccionado y que recibe una señal de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 de valor alto. La capacitancia 126 de nodo no se descarga en las celdas de disparo 120 previamente cargadas a las que se ha accedido del grupo de disparo 202a-202f seleccionado y que recibe una señal de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 de valor bajo. Un valor de voltaje alto en la capacitancia 126 de nodo pone en conexión (en conducción) el interruptor de activación 172.

Después de que los interruptores de activación 172 del grupo de disparo 202a-202f seleccionado son puesto en conducción o fuera de conducción, se proporciona un impulso de energía o impulso de voltaje por la línea de disparo 214a-214f del grupo de disparo 202a-202f seleccionado. Las celdas de disparo 120 previamente cargadas, que tienen sus interruptores de activación 172 en conducción, conducen corriente a través de la resistencia de disparo 52 para calentar la tinta y expulsar la tina desde el correspondiente generador 60 de gotas.

Con los grupos de disparo 202a-202f siendo hechos funcionar en sucesión, se utiliza la señal de selección SEL1, SEL2,..., SEL6 para un grupo de disparo 202a-202f como señal de carga previa PRE1, PRE2,..., PRE6 para el siguiente grupo de disparo 202a-202f. La señal de carga previa PRE1, PRE2,..., PRE6 para un grupo de disparo 202a-202f precede a la señal de selección SEL1, SEL2,..., SEL6 y a la señal de energía FIRE1, FIRE2,..., FIRE6 para el primer grupo de disparo 202a-202f. Tras la señal de carga previa PRE1, PRE2,..., PRE6, las señales de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 son multiplexadas en el tiempo y almacenadas en el subgrupo de fila accedido del primer grupo de disparo 202a-202f por la señal de selección SEL1, SEL2,..., SEL6. La señal de selección SEL1, SEL2,..., SEL6 para el grupo de disparo 202a-202f seleccionado es, también, la señal de carga previa PRE1, PRE2,..., PRE6 para el siguiente grupo de disparo 202a-202f. Una vez que se completa la señal de selección SEL1, SEL2,..., SEL6 para el grupo de disparo 202a-202f seleccionado, se proporciona la señal de selección SEL1, SEL2,..., SEL6 para el siguiente grupo de disparo. Las celdas de disparo 120 previamente cargadas del subgrupo seleccionado disparan o calientan la tinta basándose en la señal de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 almacenada cuando se proporciona, al grupo de disparo 202a-202f seleccionado, la señal de energía FIRE1, FIRE2,..., FIRE6, que incluye un impulso de energía.

La figura 8 es un diagrama de temporización que ilustra el funcionamiento de una realización de la agrupación 200 de celdas de disparo. Los grupos de disparo 202a-202f son seleccionados en sucesión para activar las celdas de disparo 120 previamente cargadas basándose en las señales de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 indicadas en 300. Las señales de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 en 300 se cambian dependiendo de las boquillas que han de expulsar fluido, indicadas en 302, para cada combinación de dirección de subgrupo de fila y grupo de disparo 202a-202f. Las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 se proporcionan por las líneas de direcciones 2026a-206g para acceder a un subgrupo de fila de cada uno de los grupos de disparo 202a-202f. Las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 en 304 se establecen para una dirección, indicada en 306, para un ciclo a través de los grupos de disparo 202a-202f. Una vez completado el ciclo, las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 en 304 se cambian en 308 para acceder a un subgrupo de fila diferente de cada uno de los grupos de disparo 202a-202f. Las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 en 304 se incrementan a través de los subgrupos de fila para acceder a los subgrupos de fila en orden

secuencial, de uno a 13, y vuelven a uno. En otras realizaciones, las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 en 304 pueden establecerse para acceder a los subgrupos de fila en cualquier orden adecuado.

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

El impulso de señal SEL6/PRE1 en 310 en la línea 210a de carga previa, realiza la carga previa de todas las celdas de disparo 120 en FG1 202a. La capacitancia 126 de nodo para cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG1 202a se carga a un voltaje de valor alto. Las capacitancias 126 de nodo para las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un subgrupo de fila SG1-K, indicado en 311, son cargadas previamente a un voltaje de valor alto en 312. La dirección de subgrupo de fila en 306 selecciona el subgrupo SG1-K y en 314 se proporciona un grupo de señales de datos a los transistores de datos 136 de todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de todos los grupos de disparo 202a-202f, incluyendo el subgrupo de fila SG1-K con la dirección seleccionada.

La línea de selección 212a para FG1 202a y la línea 210b de carga previa para FG2 202b reciben la señal SEL1/PRE2 315, que incluye el impulso 316 de señal SEL1/PRE2. El impulso 316 de señal SEL1/PRE2 de la línea de selección 212a pone en conducción el transistor 130 de selección de cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG1 202a. La capacitancia 126 de nodo se descarga en todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG1 202a que no pertenecen al subgrupo de fila SG1-K de la dirección seleccionada. En el subgrupo de fila SG1-K de la dirección seleccionada se almacenan datos en 314, indicado en 318, en las capacitancias 126 de nodo de los interruptores de activación 172 del subgrupo de fila SG1-K para poner el interruptor de activación en conexión (conducción) o en desconexión (fuera de conducción).

El impulso de señal SEL1/PRE2 en 316 de la línea 210b de carga previa, realiza la carga previa de todas las celdas de disparo 120 en FG2 202b. La capacitancia 126 de nodo para cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG2 202b se carga a un valor de voltaje alto. Las capacitancias 126 de nodo para las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un subgrupo de fila SG2-K, indicado en 319, son cargadas previamente a un valor de voltaje alto en 320. La dirección del subgrupo de fila en 306 selecciona el subgrupo SG2-K y en 328 se proporciona un conjunto de señales de datos a los transistores 1236 de datos de todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de todos los grupos de disparo 202a-202f, incluyendo el subgrupo de fila SG2-K con la dirección seleccionada.

La línea de disparo 214a recibe la señal de energía FIRE1, indicado en 323, que incluye un impulso de energía en 322 para activar las resistencias de disparo 52 de4 las celdas de disparo 120 previamente cargadas que tienen sus interruptores de activación 172 en conducción en FG1 202a. El impulso de energía FIRE1 322 toma valor alto mientras el impulso 316 de señal SEL1/PRE2 tiene valor alto y mientras la capacitancia 126 de nodo de los interruptores de activación 172 fuera de conducción es hecha disminuir de valor en forma activa, indicado en la señal de energía FIRE1 323 en 324. El hecho de cambiar el impulso de energía 322 a valor alto mientras las capacitancias 126 de nodo son disminuidas de valor en forma activa, impide que las capacitancias 126 de nodo sean cargadas inadvertidamente a través del interruptor de activación 172 cuando el impulso de energía 322 adopta un valor alto. Las señal SEL1/PRE2 315 adopta valor bajo y el impulso de energía 322 es proporcionado a FG1 202a durante un tiempo predeterminado para calentar la tinta y expulsarla a través de las boquillas 34 correspondientes a las celdas de disparo 120 previamente cargas que se encuentran en conducción.

La línea de selección 212b para FG2 202b y la línea 210c de carga previa para FG3 202c reciben la señal SEL2/PRE3 325, que incluye el impulso 326 de señal SEL2/PRE3. Después de que el impulso 316 de señal SEL2/PRE3 adopta un valor bajo y mientras el impulso de energía 322 tiene valor alto, el impulso 326 de señal SEL2/PRE3 de la línea 212b de selección pone en conducción el transistor 130 de selección de cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG2 202b. La capacitancia 126 de nodo es descargada en todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG2 202b que no pertenecen al subgrupo de fila SG2-K con la dirección seleccionada. El conjunto 328 de señales de datos para el subgrupo SG2-K se almacena en las celdas de disparo 120 previamente cargadas del subgrupo SG2-K, indicado en 330, para poner los interruptores de activación 172 en conexión (conducción) o en desconexión (fuera de conducción). El impulso de la señal SEL2/PRE3 de la línea 210c de carga previa realiza la carga previa de todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG3 202c.

La línea de disparo 214b recibe la señal de energía FIRE2, indicado en 331, que incluye el impulso de energía 333, para activar las resistencias de disparo 52 de las celdas de disparo 120 previamente cargadas de FG2 202b cuyos interruptores de activación 172 están en conducción. El impulso de energía FIRE2 332 adopta valor alto mientras el impulso 326 de la señal SEL2/PRE3 tiene valor alto, indicado en 334. El impulso 326 de la señal SEL2/PRE3 adopta valor bajo y el impulso de energía FIRE2 332 mantiene el valor alto para calentar y expulsar la tinta desde el correspondiente generador 60 de gotas.

Después de que el impulso 326 de la señal SEL2/PRE3 adopta un valor bajo y mientras el impulso de energía 332 tiene valor alto, se proporciona una señal SEL3/PRE4 para seleccionar FG3 202c y realizar la carga previa de FG4 202d. El proceso de carga previa, selección y alimentación de una señal de energía, que incluye un impulso de energía, continúa hasta FG6 202f inclusive.

El impulso de la señal SEL5/PRE6 de la línea 210f de carga previa realiza la carga previa de dotas las celdas de disparo 120 en FG6 202f. La capacitancia 126 de nodo para cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG6 202f se carga a un valor de voltaje alto. Las capacitancias 1266 de nodo para las celdas de disparo 120 previamente cargadas de un subgrupo de fila SG6-K, indicado en 339, son cargadas previamente a un valor de voltaje alto en 341. La dirección del subgrupo de fila selecciona, en 306, el subgrupo SG6-K, y el conjunto 338 de señales de datos se alimenta a todos los transistores 136 de datos de todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas de todos los grupos de disparo 202a-202f, incluyendo el subgrupo de fila SG6-K con la dirección seleccionada.

La línea de selección 212f para FG6 202f y la línea 210 de carga previa para FG1 202a reciben en 336 un segundo impulso de señal SEL6/PRE1. El segundo impulso 336 de señal SEL6/PRE1 de la línea de selección 212f pone en conducción el transistor 130 de selección de cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG6 202f. La capacitancia 126 de nodo es descargada en todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en GF6 202f que no pertenecen al subgrupo de fila SG6-K con la dirección seleccionada. En el subgrupo de fila SG6-K con la dirección seleccionada se almacenan los datos 338, en 340, en las capacitancias 126 de nodo de cada interruptor de activación 172 para poner el interruptor de activación en conducción o fuera de conducción.

La señal SEL6/PRE1 de la línea 210a de carga previa realiza la carga previa de las capacitancias 126 de nodo de todas las celdas de disparo 120 en FG1 202a, incluyendo las celdas de disparo 120 del subgrupo de fila SG1-K, indicado en 342, a un valor de voltaje alto. Las celdas de disparo 120 en FG1 202a son cargadas previamente mientras las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 304 seleccionan subgrupos de fila SG1-K, SG2-K y así sucesivamente, hasta el subgrupo de fila SG6-K inclusive.

La línea de disparo 214 f recibe la señal de energía FIRE6, indicado en 343, que incluye un impulso de energía en 344 para activar las resistencias de disparo 52 de las celdas de disparo 120 previamente cargadas cuyos interruptores de activación 172 están en conducción en FG6 202f. El impulso de energía 344 tiene valor alto mientras el impulso 336 de la señal SEL6/PRE1 tiene valor alto y las capacitancias 126 de nodo de los interruptores de activación 172 que están fuera de conducción son hechas bajar de valor activamente, indicado en 346. El cambio del impulso de energía 344 a valor alto mientras las capacitancias 126 de nodo son hechas bajar de valor activamente, impide que las capacitancias 126 de nodo sean cargadas inadvertidamente a través el interruptor de activación 172 cuando el impulso de energía 344 adopta un valor alto. El impulso 336 de la señal SEL6/PRE1 toma valor bajo y el impulso de energía 344 se mantiene a un valor alto durante un tiempo predeterminado para calentar la tinta y expulsarla a través de las boquillas 34 correspondientes a las celdas de disparo 120 previamente cargas que están en conducción.

Una vez que el impulso 336 de la señal SEL6/PRE1 adopta valor bajo y mientras el impulso de energía 344 tiene valor alto, las señales de dirección ~A1, ~A2,..., ~A7 304 se cambian en 308 para seleccionar otro conjunto de subgrupos SG1-K, SG2-K+1 y así sucesivamente, hasta SG6-K+1. La línea de selección 212a para FG1 202a y la línea 210b de carga previa para FG2 202b reciben un impulso de señal SEL1/PRE2, indicado en 348. El impulso 348 de la señal SEL1/PRE2 de la línea de selección 212a pone en conducción el transistor 130 de selección de cada una de las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG1 202a. La capacitancia 126 de nodo se descarga en todas las celdas de disparo 120 previamente cargadas en FG1 202a que no pertenecen al subgrupo SG1-K+1 con la dirección seleccionada. El conjunto 350 de señales de datos para el subgrupo de fila SG1-K+1 es almacenado en las celdas de disparo 120 previamente cargadas del subgrupo SG1-K+1 para poner en conducción o fuera de conducción a los interruptores de activación 172. El impulso 348 de la señal SEL1/PRE2 de la línea 210b de carga previa realiza la carga previa de todas las celdas de disparo 120 en FG2 202b.

La línea de disparo 214a recibe el impulso de energía 352 para activar las resistencias de disparo 52 y las celdas de disparo 120 previamente cargadas de FG1 202a cuyos interruptores de activación 172 están en conducción. El impulso de energía 352 adopta un valor alto mientras el impulso de la señal SEL1/PRE2 en 348 tiene valor alto. El impulso 348 de la señal SEL1/PRE2 adopta un valor bajo y el impulso de energía 352 sigue teniendo valor alto para calentar y expulsar la tinta desde correspondientes generadores 60 de gotas. El proceso continúa hasta que se completa la impresión.

La figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de una celda de identificación 400 en una realización de una matriz 40 de cabeza de impresión. La matriz 40 de cabeza de impresión incluye una pluralidad de celdas de identificación acopladas eléctricamente a una línea de identificación 402. La línea de identificación 402 recibe una señal de identificación ID y proporciona la señal de identificación ID a las celdas de identificación. Cada una de las celdas de identificación es similar a la celda de identificación 400.

La celda de identificación 400 incluye un elemento de memoria, indicado en 403. El elemento de memoria 403 almacena un bit de información. En una realización, el elemento de memoria 403 es un fusible representado por el elemento fusible 404 y la resistencia fusible 408. En otras realizaciones, el elemento de memoria 403 puede ser otro elemento de memoria adecuado, por ejemplo un anti-fusible que proporcione un estado altamente resistivo al ser programado y un estado poco resistivo tras ser programado mediante una señal de programa.

La celda de identificación 400 incluye un interruptor de activación 406 acoplado eléctricamente al elemento de memoria 403. En una realización, el interruptor de activación 406 es un FET que incluye una vía salida-fuente acoplada eléctricamente por un extremo a un terminal del elemento de memoria 403 y, por el otro extremo, a una referencia 410, tal como masa. El otro terminal del elemento de memoria 403 está acoplado eléctricamente a la línea de identificación 402. La línea de identificación 402 recibe la señal ID de identificación y proporciona la señal ID de identificación al elemento de memoria 403. La señal ID de identificación, que incluye la señal de programa y la señal de lectura, puede ser conducida a través del elemento de memoria 403 si el interruptor de activación 406 es puesto en conexión (en conducción). Esto permite que solamente celdas de identificación 400 específicas de una sola línea de identificación 402 respondan a las señales de lectura y de programación en la línea de identificación 402, mientras que otras celdas de identificación de la misma línea de identificación 402 no responden a las señales de lectura y programación.

El electrodo de mando del interruptor de activación 406 forma la capacitancia 412 de nodo de almacenamiento, que funciona como memoria para almacenar carga a continuación de la activación en secuencia del transistor 414 de carga previa y el transistor 416 de selección. La vía salida-fuente y el electrodo de mando del transistor 414 de carga previa están acoplados eléctricamente a la línea 418 de carga previa que recibe una señal PRE de carga previa. En una realización, la línea 418 de carga previa está conectada eléctricamente a una de las líneas 210 de carga previa (figura 7).

El electrodo de mando del interruptor de activación 406 es una entrada de control que está acoplada eléctricamente a la vía salida-fuente del transistor 414 de carga previa y la vía salida-fuente del transistor 416 de selección. El electrodo de mando del transistor 416 de selección está acoplado eléctricamente a la línea de selección 420 que recibe una señal SEL de selección. En una realización, la línea de selección 420 está conectada eléctricamente a una de las líneas 212 de selección (figura 7). La capacitancia 412 de nodo de almacenamiento se muestra en línea interrumpida, ya que forma parte del interruptor de activación 406. Alternativamente, para almacenar la carga puede utilizarse un condensador separado del interruptor de activación 406.

Un primer transistor 422, un segundo transistor 424 y un tercer transistor 426 incluyen vías salida-fuente que están acopladas eléctricamente en paralelo. La combinación en paralelo del primer transistor 422, el segundo transistor 424 y el tercer transistor 426 está acoplada eléctricamente entre la vía salida-fuente del transistor 416 de selección y la referencia 410. El circuito en serie que incluye el transistor 416 de selección acoplado a la combinación en paralelo del primer transistor 422, el segundo transistor 424 y el tercer transistor 426, está acoplado eléctricamente a través de la capacitancia 412 de nodo del interruptor de activación 406. El electrodo de mando del primer transistor 422 está acoplado eléctricamente a la línea de datos 428 que recibe la señal de datos ~D1. El electrodo de mando del segundo transistor 424 está acoplado eléctricamente a la línea de datos 430 que recibe la señal de datos ~D2 y el electrodo de mando del tercer transistor 426 está acoplado eléctricamente a la línea de datos 432 que recibe la señal de datos ~D3. Las señales de datos ~D2, ~D2 y ~D3 son activas con valor bajo como se indica mediante la tilde (~) que precede a cada nombre de señal. El interruptor de activación 406 que incluye la capacitancia 412 de nodo, el transistor 414 de carga previa, el transistor 416 de selección, el primer transistor 422, el segundo transistor 428 y el tercer transistor 426 forman la celda o circuito de memoria dinámica.

En una realización, las señales de datos ~D2, ~D2 y ~D3 proporcionadas a la celda de identificación 400 son las señales de datos ~D2, ~D2 y ~D3 proporcionadas por las líneas de datos 208a-208c a todos los grupos de disparo 202a-202f (figura 7) Asimismo, en una realización, la señal PRE de carga previa es la señal PRE1 de carga previa proporcionada por la línea 210a de carga previa al grupo de disparo 202a. Además, en una realización, la señal SEL de selección es la señal SEL1 de selección proporcionada por la línea 212a de selección al grupo de disparo 202a.

Para programar el elemento de memoria 403, la celda de identificación 400 recibe señales de habilitación, que incluyen la señal PRE de carga previa, la señal SEL de selección y las señales de datos ~D2, ~D2 y ~D3 para poner en conducción el interruptor de activación 406. La línea de identificación 402 proporciona la señal de programa en la señal ID de identificación al elemento de memoria 403. La señal de programa proporciona una corriente a través del elemento de memoria 403 al interruptor de activación 406 en conducción y la referencia 410. La señal de programa cambia el estado del elemento de memoria 403 haciéndole pasar del estado resistivo bajo al estado resistivo alto. En una realización, la señal de programa es una señal de catorce voltios proporcionada durante un microsegundo.

Para leer el estado del elemento de memoria 403, la celda de identificación 400 recibe señales de habilitación, que incluyen la señal PRE de carga previa, la señal SEL de selección y las señales de datos ~D1, ~D2 y ~D3 para poner en conducción el interruptor de activación 405. La línea de identificación 402 proporciona la señal de programa en la señal ID de identificación al elemento de memoria 403. La señal de lectura proporciona una corriente a través del elemento de memoria 403 al interruptor de activación 406 en conducción y la referencia 410. Se determina el voltaje

en la línea de identificación 402 para determinar el estado resistivo del elemento de memoria 403. En una realización, se determina que el elemento de memoria 403 está en estado resistivo alto si la resistencia es mayor que unos 1000 ohmios y en el estado resistivo bajo si la resistencia es menor que unos 400 ohmios.

En funcionamiento, la capacitancia 412 es cargada previamente a través del transistor 414 de carga previa proporcionando un impulso de voltaje de valor alto en la señal PRE de carga previa en la línea 418 de carga previa. Después de la capacitancia 412 de nodo, se proporciona una señal de datos ~D2 por la línea de datos 430 para poner al segundo transistor 424 en estado de /conducción/fuera de conducción y se proporciona una señal de datos ~D3 por la línea de datos 432 para poner al tercer transistor 426 en estado de conducción/fuera de conducción. Después del impulso de voltaje de valor alto en la señal PRE de carga previa y después de que la señal PRE de carga previa vuelve a adoptar un valor de voltaje bajo, se proporciona un impulso de voltaje de valor alto en la señal SEL de selección por la línea 420 de selección para poner en conducción el transistor 416 de selección. La capacitancia 412 de nodo es descargada activamente si al menos uno de los transistores primero, segundo y tercero, 422, 424 y 426 es puesto en conducción por una de las señales de datos ~D1, ~D2 y ~D3, respectivamente. Alternativamente, la capacitancia 412 de nodo permanece cargada si el primer transistor 422, el segundo transistor 424 y el tercer transistor 426 son puestos fuera de conducción por las señales de datos ~D2, ~D2 o ~D3. Una capacitancia 412 de nodo cargada pone en conducción el interruptor de activación 406 y el elemento de memoria 403 puede ser programado con una señal de programa y puede ser leído con una señal de lectura.

En una realización, la señal de programa y/o la señal de lectura se inician mientras la capacitancia 412 de nodo es descargada activamente a través del transistor 416 de selección y al menos uno de entre el primer, el segundo y el tercer transistores, 422, 424 y 426. El impulso de voltaje de alto valor en la señal SEL de selección se solapa con el inicio de la señal de programa y/o la señal de lectura por la línea 402 de identificación Asimismo, señales de datos ~D1, ~D2 y ~D3 válidas se solapan con el inicio de la señal de programa y/o de la señal de lectura en la línea de identificación 402.

En una realización, la capacitancia 412 de nodo es descargada activamente a través del transistor 416 de selección y al menos uno de entre el primero, el segundo y el tercer transistores, 422, 424 y 426, durante toda la señal de programa y/o toda la señal de lectura. El impulso de voltaje de valor alto en la señal SEL de selección se solapa con toda la señal de programa y/o la señal de lectura en la línea 402 de identificación. Asimismo, señales de datos ~D1, ~D2 y ~D3 válidas se solapan con toda la señal de programa y/o la señal de lectura en la línea 402 de identificación. El hecho de descargar activamente la capacitancia 412 de nodo durante al menos el tiempo de crecimiento de la señal de programa y/o el tiempo de crecimiento de la señal de lectura impide que la capacitancia 412 de nodo sea cargada inadvertidamente para poner en conducción un interruptor de activación 406.

La celda de identificación 400 es seleccionada y se accede a ella para programación y lectura si las señales de datos ~D1, ~D2 y ~D3 tiene valor bajo y la capacitancia 412 de nodo sigue cargada para poner en conducción el interruptor de activación 406. La celda de identificación 400 no es seleccionada para programación o lectura si al menos una de las señales de datos ~D1, ~D2 y ~D3 tiene valor alto y la capacitancia 412 de nodo se descarga para poner fuera de conducción el interruptor de activación 406. El primero, el segundo y el tercer transistores 422, 424 y 426, comprenden un descodificador que controla el valor del voltaje en la capacitancia 412 de nodo.

En una realización, las señales de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 proporcionadas en las líneas de datos 208a-208h a los grupos de disparo 202a-202f (mostrados en la figura 7) se proporcionan a celda 400 de identificación de la matriz 40 de la cabeza de impresión. Seleccionando tres de las ocho señales de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 cada celda de identificación 400 de una pluralidad de celdas de identificación, mediante las ocho señales de datos ~D1, ~D2,..., ~D8, pueden seleccionarse hasta cincuenta y seis celdas de identificación diferentes. La combinación de las ocho señales de datos ~D1, ~D2,..., ~D8 en orden inverso que en una realización, se utiliza para activar cada celda de identificación 400 individual, como se muestra en la siguiente Tabla 1:

TABLA 1

ID de celda: ~D8-~D1	ID de celda: ~D8-~D1	ID de celda: ~D8-~D1	ID de celda: ~D8-~D1
1:11111000	15:01110110	29:10110101	43:01101011
2:11110100	16:11001110	30:01110101	44:10011011
3:11101100	17:10101110	31:11001101	45:01011011
4:11011100	18:01101110	32:10101101	46:00111011
5:10111100	19:10011110	33:01101101	47:11000111
6:01111100	20:01011110	34:10011101	48:10100111
7:11110010	21:00111110	35:01011101	49:01100111
8:11101010	22:11110001	36:00111101	50:10010111

9:11011010	23:11101001	37:11100011	51:0110111
10:10111010	24:11011001	38:11010011	52:00110111
11:01111010	25:10111001	39:10110011	53:10001111
12:11100110	26:01111001	40:01110011	54:01001111
13:11010110	27:11100101	41:11001011	55:00101111
14:10110110	28:11010101	42:10101011	56:00011111

Como puede verse a partir de la Tabla 1, cada celda de identificación 400 puede ser habilitada individualmente y, por tanto, puede ser programada sobre una base individual. Asimismo, como las celda 400 de identificación pueden ser leídas individualmente, las combinaciones utilizadas para almacenar datos se incrementan notablemente. Por ejemplo, una única celda de identificación 400 puede ser utilizada en múltiples combinaciones, cada una de las cuales representa información diferente.

En una realización, la matriz 40 de cabeza de impresión incluya una línea de carga previa, una línea de selección, ocho líneas de datos y una línea de identificación acopladas a cincuenta y seis celdas de identificación. Estas once líneas son utilizadas para controlar cincuenta y seis bits de información o, aproximadamente, 5,1 bits de celda de identificación por línea de control. En otras realizaciones, a las celdas de identificación se les pueden proporcionar cualquier número adecuado de señales de datos. Asimismo, en otras realizaciones, cada celda de identificación puede ser configurada para responder a cualquier número adecuado de señales de datos, tal como dos o cuatro más señales de datos. Los usos para las celda 400 de identificación pueden ser similares a los usos descritos para las celdas de identificación en esta memoria.

En una realización ilustrativa de la matriz 40 de cabeza de impresión, una pluralidad de celdas de identificación similares a la celda de identificación 400 almacenan información indicativa de características de la matriz 40 de cabeza de impresión u otra información acerca de ella. Una impresora que emplee una cabeza de impresión de esta clase con celdas de identificación, puede utilizar esta información de identificación para optimizar la calidad de la impresión en una variedad de aplicaciones de impresión. Asimismo, la impresora puede utilizar esta información de identificación con fines de comercialización, tales como comercialización regional y comercialización del fabricante de los equipos originales (OEM).

En una realización, celdas identificación seleccionadas almacenan información de identificación que indica un valor de resistencia en sentido térmico determinado a una temperatura seleccionada, tal como de 32 grados centígrados. En esta realización, una cabeza de impresión incluye una resistencia perceptora térmica (TSR) que se lee para proporcionar un valor de TSR. Se lee la TST y el valor obtenido se compara con un valor de resistencia perceptora térmica almacenado en las celdas de identificación para determinar la temperatura de la cabeza de impresión. Las impresoras pueden utilizar esta información de la TSR para optimizar la calidad de la impresión.

En una realización, celdas de identificación seleccionadas almacenan información de identificación que indica un número de singularidad de la cabeza de impresión. La impresora puede utilizar el número de singularidad de la cabeza de impresión, junto con otra información de identificación, para identificar y responder apropiadamente a la cabeza de impresión.

En una realización, celdas de identificación seleccionadas almacenan información de identificación que indica un peso de las gotas de tinta para una cabeza de impresión. En una realización, el peso de las gotas de tinta se indica como valor delta de peso de las gotas de tinta o cambio respecto de un valor de peso nominal seleccionado de la gota de tinta.

En algunas realizaciones, celdas de identificación almacenan información de identificación no sólo acerca de la matriz de cabeza de impresión, sino también acerca del cartucho de chorro de tinta o pluma en el que se inserta la matriz de cabeza de impresión. Por ejemplo, en una realización, celdas de identificación seleccionadas almacenan información de identificación que indica un valor de detección de falta de tinta para un cartucho de chorro de tinta. En una realización, una impresora lleva cuenta de los valores de peso de las gotas almacenados en celdas de identificación seleccionadas y la información de valor de detección de falta de tinta almacenada en otras celdas de identificación seleccionadas para determinar valores reales de detección de falta de tinta.

En una realización, una o más celdas de identificación seleccionadas almacenan información de identificación que indica qué compañía vende un dispositivo de eyección de fluido. Por ejemplo, una o más celdas de identificación seleccionadas pueden almacenar información de identificación que indique que el dispositivo de eyección de fluido se vende con una determinada marca de una compañía o no se vende con esa cierta marca de la compañía.

En una realización, celdas de identificación seleccionadas almacenan información de identificación que indica una región de comercialización para el dispositivo de eyección de fluido. En una realización, celdas de identificación seleccionadas almacenan información de identificación que indica el vendedor de un dispositivo de eyección de

fluido del OEM. En una realización, celdas de identificación seleccionadas de una cabeza de impresión almacenan información de identificación que indica si una impresora de un OEM está desbloqueada. Por ejemplo, la impresora de un OEM puede responder a la información desbloqueada del OEM para desbloquear una impresora del OEM, de tal manera que la impresora del OEM pueda aceptar cabezas de impresión del OEM vendidas por una compañía o un grupo de compañías y cabezas de impresión vendidas por compañías distintas de la compañía o del grupo de compañías dados, tal como la verdadera compañía fabricante original.

En una realización, celdas de información seleccionadas almacenan información de identificación indicativa del tipo de producto y de la revisión del producto de un dispositivo de eyección de fluido. El tipo de producto y la revisión del producto pueden ser utilizados por una impresora para constatar las características físicas de una cabeza de impresión. En una realización, las características físicas de la revisión del producto, tales como la separación entre columnas de boquillas, que pueden cambiar en productos futuros, se almacenan en celdas de identificación seleccionadas de una cabeza de impresión. En esta realización, la información sobre las características físicas de la revisión del producto puede ser utilizada por la impresora para ajustarse a los cambios de las características físicas entre revisiones del producto.

Hay que hacer notar que, si bien la figura 9 ilustra la utilización de una sola línea 402 de identificación del producto acoplada a cada una de las celdas 400 de identificación, por ejemplo, 56 celdas de identificación, puede utilizarse más de una línea 400 de identificación. Asimismo, el número de celdas de identificación que se proporcione puede ser superior o inferior a 56, dependiendo de factores tales como el tamaño de la matriz, los parámetros de funcionamiento del dispositivo de eyección de fluido o de otras consideraciones. Asimismo, el número de celdas de identificación que se codifican con información puede ser inferior al número total de celdas de identificación de la matriz.

También, el elemento de memoria 403 puede codificarse con múltiples bits de información. En tal caso, para representar cada bit pueden utilizarse diferentes rangos de resistencia.

La figura 10 es un diagrama que ilustra una realización de parte de una matriz 40 de cabeza de impresión. La matriz 40 de cabeza de impresión incluye una zona 702 de entrada de señales de identificación, una zona 704 de entrada de línea de datos y una zona 706 de entrada de línea de disparo. La zona 702 de entrada de señales de identificación, la zona 704 de entrada de línea de datos y la zona 706 de entrada de línea de disparo están formadas como parte de la segunda capa metálica de la matriz 40 de cabeza de impresión. La zona 702 de entrada de señales de identificación está acoplada eléctricamente con la línea de identificación 708, que está acoplada eléctricamente a celdas de identificación tales como la celda 400 de identificación, u otros elementos de identificación, de la matriz 40 de cabeza de impresión. La zona 704 de entrada de línea de datos está acoplada eléctricamente con la línea de datos 710, que está acoplada eléctricamente con celdas de disparo 120 de la matriz 40 de cabeza de impresión. La zona 706 de entrada de línea de disparo está acoplada eléctricamente con la línea de disparo 712, que está acoplada eléctricamente con celdas de disparo 120 de la matriz 40 de cabeza de impresión.

La línea de identificación 708 incluye segundas partes de capa metálica 708a-708c y primeras partes de capa metálica 708d y 708e. La segunda capa metálica está aislada de la primera capa metálica por una capa de aislamiento. Entre las partes 708a-708c de la segunda capa metálica y las partes 708d y 708e de la primera capa metálica se produce contacto a través de las vías 714a-714d. La parte 708a de la segunda capa metálica está acoplada eléctricamente con la parte 708d de la segunda capa metálica a través de la vía 714a. La parte 708d de la primera capa metálica está acoplada eléctricamente a la parte 708b de la segunda capa metálica a través de la vía 714b. La parte 708b de la segunda capa metálica está acoplada eléctricamente con la parte 708e de la primera capa metálica a través de la vía 714c, y la parte 708e de la primera capa metálica está acoplada eléctricamente a la parte 708c de la segunda capa metálica a través de la vía 714d.

La línea de datos 710 está formada como parte de la segunda capa metálica y dispuesta sobre la parte 708e de la primera capa metálica de la línea 708 de identificación. La línea de disparo 712 está formada como parte de la segunda capa metálica y dispuesta sobre la parte 708d de la primera capa metálica de la línea de identificación 708. La primera capa metálica está aislada de la segunda capa metálica por la capa de aislamiento y la línea de identificación 708 está aislada de la línea de datos 710 y de la línea de disparo 712. La línea de datos 710 recibe la señal de datos DATA y proporciona la señal de datos DATA a las celdas de disparo 120. La línea de disparo 712 recibe la señal de disparo FIRE y proporciona la señal de disparo FIRE a las celdas de disparo 120 de la matriz 40 de cabeza de impresión.

La parte 708a de la segunda capa metálica incluye una parte de dedo alargada, indicado en 720, que está situada cerca de la zona 706 de entrada de la línea de disparo, y la parte 708b de la segunda capa metálica incluye una parte de dedo alargada, indicada en 722, que está situada cerca de la zona 704 de entrada de la línea de datos. La línea de identificación 708 recibe la señal de identificación ID y proporciona la señal de identificación ID a las celdas de identificación, tales como la celda de identificación 400, u otros elementos de identificación de la matriz 40 de cabeza de impresión. Asimismo, la línea de identificación 708 recibe una señal de detección de corto en la señal de identificación ID. La señal de detección de corto es utilizada para detectar cortocircuitos de fluido, tales como

cortocircuitos de tinta, entre la zona 704 de entrada de la línea de datos y la parte 722 de dedo, y entre la zona 706 de entrada de la línea de disparo y la parte 720 de dedo.

Para detectar un cortocircuito entre la zona 704 de entrada de la línea de datos y la parte 722 de dedo, se sitúan sondas en posición en la zona 702 de entrada de la señal de identificación y la zona 704 de entrada de la línea de datos. La señal de detección de corto se proporciona a la zona 702 de entrada de la señal de identificación y se aplica masa en la zona 704 de entrada de la línea de datos. Un cortocircuito se detecta como un valor de voltaje bajo en la zona 702 de entrada de la señal de identificación. Para detectar un cortocircuito entre la zona 706 de entrada de la línea de disparo y la parte 720 de dedo, se sitúan sondas en posición en la zona 702 de entrada de la señal de identificación y la zona 706 de entrada de la línea de disparo. La señal de detección de corto es proporcionada a la zona 702 de entrada de la señal de identificación y se aplica masa en la zona 704 de entrada de la línea de disparo. Un cortocircuito se detecta como un valor de voltaje bajo en la zona 702 de entrada de la señal de identificación. Esta prueba de detección de cortocircuito puede utilizarse para cada zona de entrada que tenga la línea de identificación 708 situada cerca de ella. La prueba de detección de cortocircuito se utiliza como sustituto para detectar cortocircuitos de tinta entre zonas de entrada, tales como la zona 704 de entrada de la línea de datos y la zona 706 de entrada de la línea de disparo. En una realización, las zonas 702, 704 y 706 de entrada de señal tienen una anchura WP de zona de 125 micras y una separación WBP entre zonas de 50 micras. La separación entre la parte 722 de dedo y la zona 704 de entrada de la línea de datos en WIDS es de 10 micras y la separación entre la parte 720 de dedo y la zona 706 de entrada de la línea de disparo es de 10 micras.

Ejemplos de otros elementos de identificación o celdas de identificación que pueden utilizarse con esquemas de zona 702 de entrada de señal de identificación, zona 704 de entrada de línea de datos y zona 706 de entrada de línea de disparo se representan y se describen en el documento US-A-2003/0063297 (solicitud de patente norteamericana, también en tramitación, núm. 09/967.028) y en la patente norteamericana núm. 5.363.134.

La figura 11 es una gráfica de proceso que ilustra una realización de un proceso de fabricación que emplea celdas de identificación seleccionadas en ciertas realizaciones de la matriz 40 de cabeza de impresión, la velocidad de funcionamiento depende del tiempo que se tarde en cargar y descargar los nodos de circuito internos. Estos tiempos de carga y descarga dependen de la velocidad del silicio y pueden variar de una matriz 40 de cabeza de impresión a la siguiente debido a ligeras diferencias de las propiedades del sustrato del que está formada la matriz 40 de cabeza de impresión. Caracterizando la velocidad de una matriz 40 de cabeza de impresión y codificando la velocidad de la matriz 40 de cabeza de impresión, tras las pruebas, las aplicaciones pueden utilizar una matriz 40 de cabeza de impresión en aplicaciones con un comportamiento superior y otras matriz 40 de cabeza de impresión en aplicaciones con un comportamiento inferior.

En una matriz 40 de cabeza de impresión que incluya celdas de disparo 120 previamente cargadas en una agrupación de celdas de disparo similar a la agrupación 200 de celdas de disparo ilustrada en la figura 7, las señales de disparo FIRE1, FIRE2,..., FIRE6 incluyen impulsos de energía que se solapan como se ha ilustrado en el diagrama de temporización de la figura 8. La velocidad de funcionamiento de la matriz 40 de cabeza de impresión puede depender del tiempo que se tarde en cargar y descargar las líneas 144 y 146 de direcciones para seleccionar y deseleccionar celdas de disparo 120, del tiempo que se tarde en descargar la capacitancia 126 de nodo a través del transistor 130 de selección antes de proporcionar un impulso de energía en la señal de disparo FIRE, y del tiempo que se tarde en realizar la carga previa de la capacitancia 126 de nodo.

En 800, los parámetros de temporización de la matriz 40 de cabeza de impresión que incluye celdas de disparo 120 previamente cargadas en agrupaciones de celdas de disparo similares a la agrupación 200 de celdas de disparo, se caracterizan al probar la matriz 40 de cabeza de impresión. En cada matriz 40 de cabeza de impresión caracterizada, los parámetros de temporización caracterizados incluyen los tiempos de carga y descarga de una o más líneas de direcciones, tales como las líneas 144 y 146 de direcciones. Asimismo, en cada matriz 40 de cabeza de impresión caracterizada, los parámetros de temporización caracterizados incluyen el tiempo de descarga de una o más capacitancias 126 de nodo. Las características de temporización de cada matriz 40 de cabeza de impresión caracterizada se catalogan en una categoría de velocidad designada.

En 802, la categoría de velocidad designada de una matriz 40 de cabeza de impresión caracterizada se programa en celdas de identificación seleccionadas de la matriz 40 de cabeza de impresión caracterizada. Las celdas de identificación de la matriz 40 de cabeza de impresión caracterizada son similares a la celda 400 de identificación ilustrada en la figura 9, Las celdas 400 de identificación seleccionadas de cada matriz 40 de cabeza de impresión caracterizada pueden ser leídas en 804 y la matriz 40 de cabeza de impresión se clasifica basándose en la categoría de comportamiento por velocidad.

En 806, las matrices 40 de cabeza de impresión que se catalogan en categorías superiores de comportamiento por velocidad se incorporan en la práctica en impresoras con modos de impresión con un rendimiento superior. En 808, las matrices 40 de cabeza de impresión que se catalogan en categorías inferiores de comportamiento por velocidad se incorporan en la práctica en impresoras de menor rendimiento, tales como impresoras de coste más bajo que no incluyan los modos de impresión con un rendimiento superior de las impresoras de mayor rendimiento.

La velocidad de funcionamiento de otras realizaciones de la matriz 40 de cabeza de impresión puede depender, también, del tiempo que se tarda en cargar y descargar los nodos de circuito internos. Por ejemplo, en una realización en la que primero se descargan las celdas de disparo dinámicas, el tiempo de funcionamiento puede depender del tiempo que se tarda en cargar el electrodo de mando del interruptor de activación, en lugar del tiempo que se tarda en descargar el electrodo de mando del interruptor de activación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de eyección de fluido, que comprende:

una línea de identificación (402), y
una pluralidad de celdas (400), comprendiendo cada una de ellas:

un elemento de memoria (403) acoplado a la línea de identificación (402),
un primer interruptor (406) acoplado al elemento de memoria (403), en donde el interruptor en un estado cargado permite al elemento de memoria responder a las señales recibidas en la línea de identificación;
un segundo interruptor (416) acoplado con el primer interruptor (406), el segundo interruptor (416) descargando al primer interruptor (406) para evitar que el elemento de memoria responda a la señales recibidas en la línea de identificación;
una primera línea (428) adaptada para recibir una primera señal (D1) y en donde cada celda comprende un tercer interruptor (422) configurado para recibir la primera señal (D1) para descargar al primer interruptor (406) para evitar que el elemento de memoria (403) responda a las señales recibidas en la línea de identificación;
una segunda línea (430) adaptada para recibir una segunda señal (D2) y una tercera línea (432) adaptada para recibir una tercera señal (D3) en donde cada una de las celdas comprende un cuarto interruptor (424) configurado para recibir la segunda señal (D2), y un quinto interruptor (426) configurado para recibir la tercera señal (D3) en donde el cuarto interruptor y el quinto interruptor están controlados para descargar selectivamente al primer interruptor (406).

2. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1, en el que cada elemento de memoria comprende un fusible acoplado a la línea de identificación.

3. El dispositivo de eyección de fluido de la reivindicación 1, que comprende líneas de señal configuradas para proporcionar una señal de habilitación, en el que la proporción entre el número de celdas y el número de líneas de señal más la línea de identificación es mayor que dos.

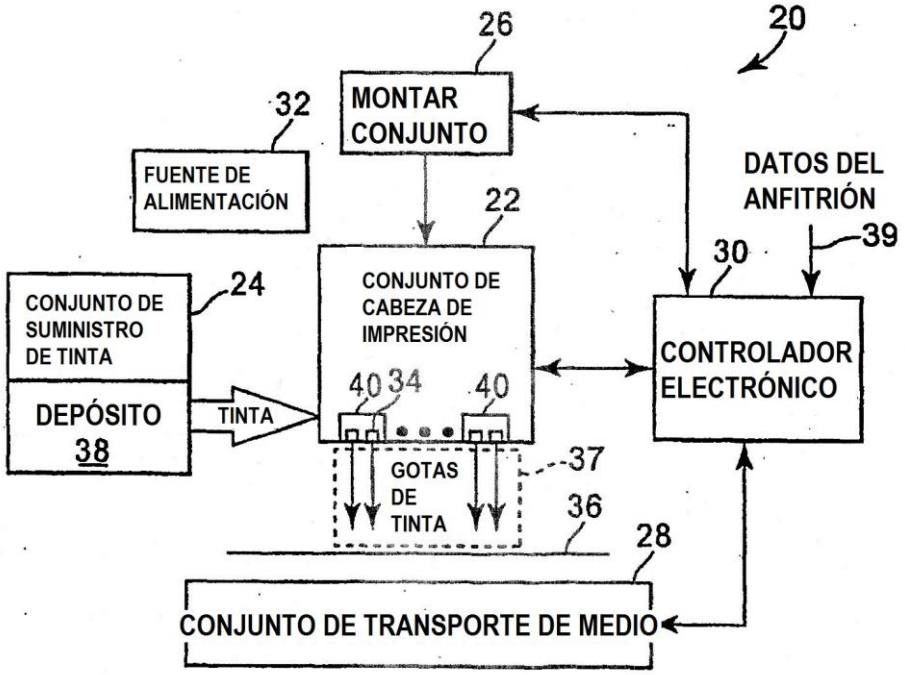
20
26
MONTAR CONJUNTO
32
FUENTE DE ALIMENTACIÓN
22
DATOS DEL ANFITRIÓN
39
30
24
CONJUNTO DE SUMINISTRO DE TINTA
CONJUNTO DE CABEZA DE IMPRESIÓN
CONTROLADOR ELECTRÓNICO
DEPÓSITO 38
TINTA
40 34
40
37
GOTAS DE TINTA
36
28
CONJUNTO DE TRANSPORTE DE MEDIO

Fig. 1

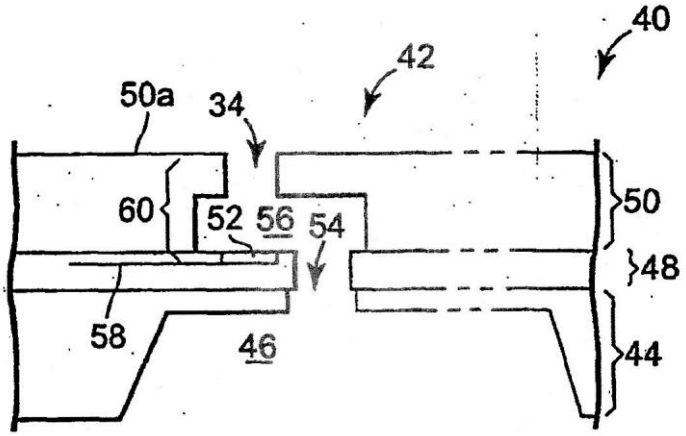

Fig. 2

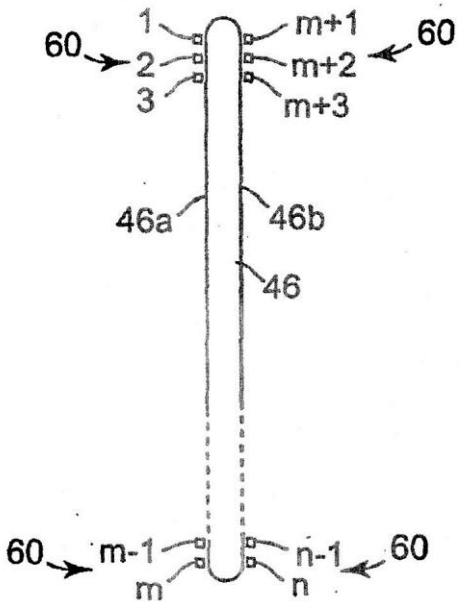
1
2
3
m+1
m+2
m+3
60
60
46a
46b
46
60
m-1
m
n-1
n
60

Fig. 3

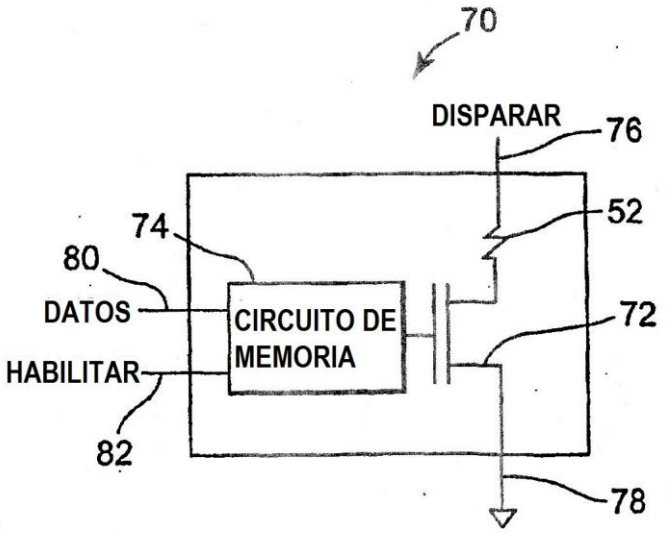
70
DISPARAR
76
52
74
80
DATOS
CIRCUITO DE MEMORIA
72
HABILITAR
82
78

Fig. 4

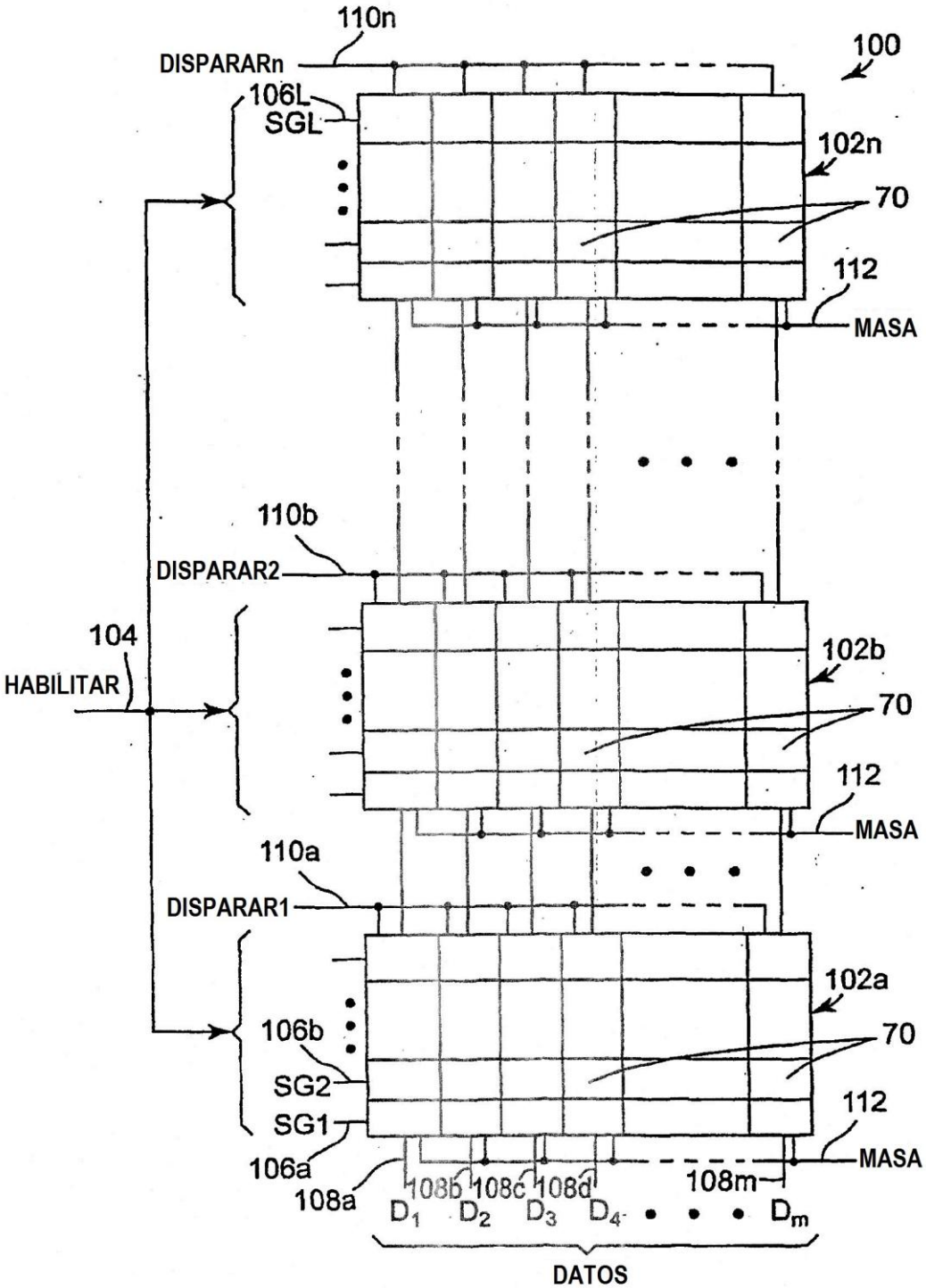
110n
DISPARARn
100
106L
SGL
102n
70
112
MASA
110b
DISPARAR2
104
HABILITAR
102b
70
112
MASA
110a
DISPARAR1
102a
106b
70
SG2
SG1
112
106a
MASA
108a
108b
108c
108d
108m
D1
D2
D3
D4
Dm
DATOS

Fig. 5

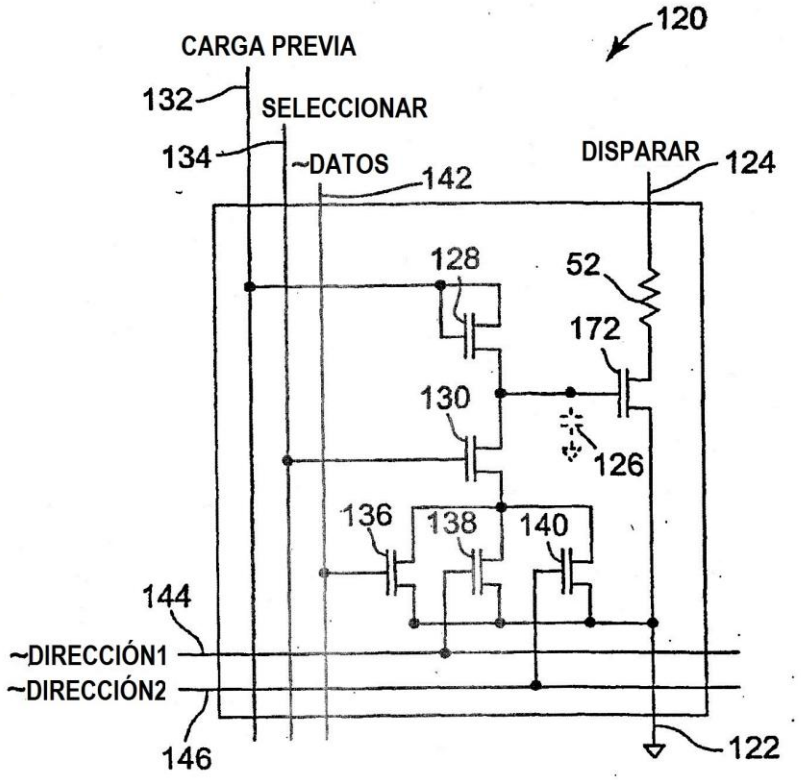
120
CARGA PREVIA
132
SELECCIONAR
134
~DATOS
142
DISPARAR
124
128
52
172
130
126
136
138
140
144
~DIRECCIÓN1
~DIRECCIÓN2
146
122

Fig. 6

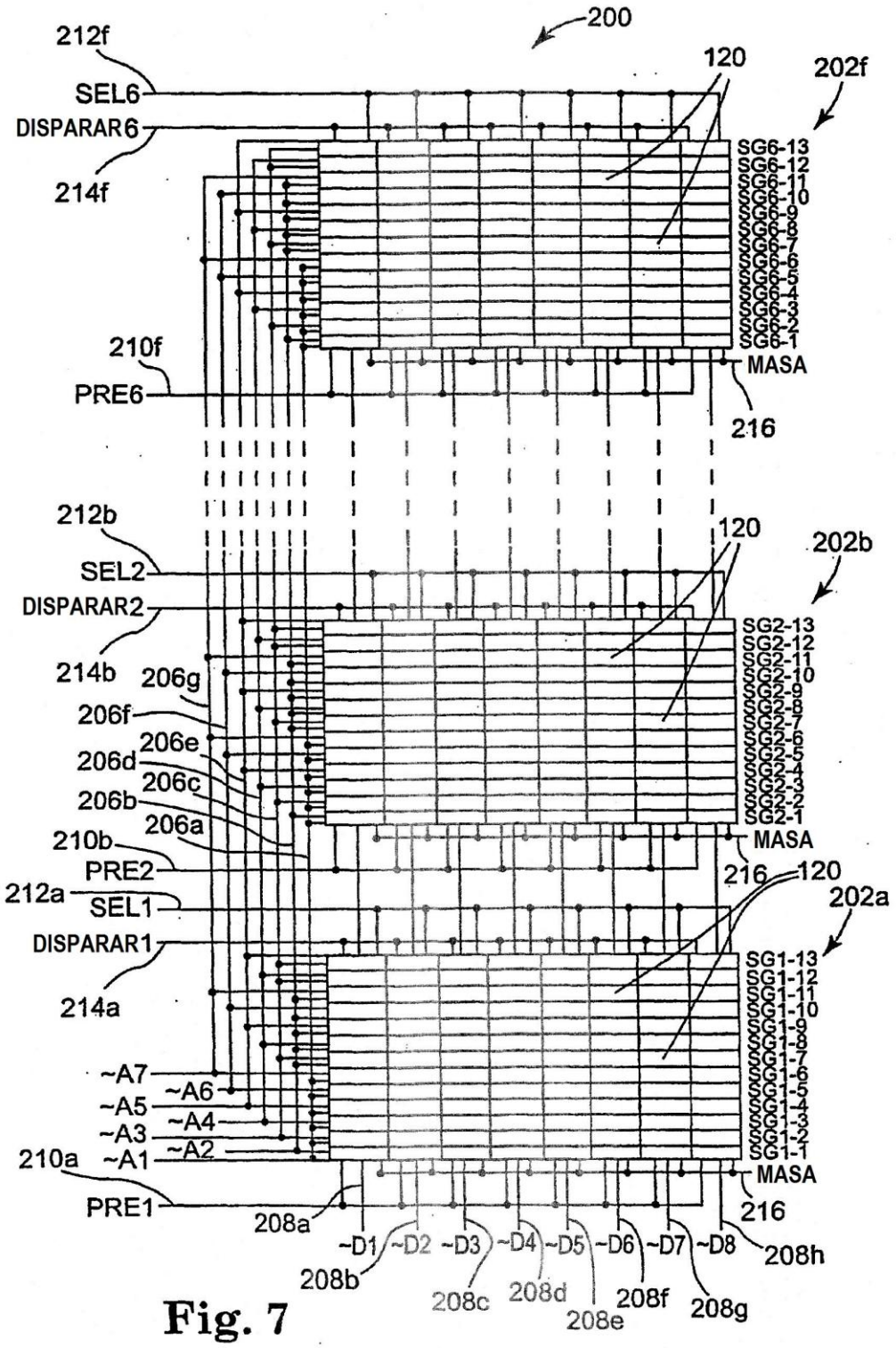
200
212f
SEL6
DISPARAR6
214f
120
202f
SG6-13
SG6-12
SG6-11
SG6-10
SG6-9
SG6-8
SG6-7
SG6-6
SG6-5
SG6-4
SG6-3
SG6-2
SG6-1
MASA
210f
PRE6
216
212b
SEL2
DISPARAR2
214b
120
202b
SG2-13
SG2-12
SG2-11
SG2-10
SG2-9
SG2-8
SG2-7
SG2-6
SG2-5
SG2-4
SG2-3
SG2-2
SG2-1
MASA
206g
206f
206e
206d
206c
206b
206a
210b
PRE2
216
120
212a
SEL1
DISPARAR1
214a
202a
SG1-13
SG1-12
SG1-11
SG1-10
SG1-9
SG1-8
SG1-7
SG1-6
SG1-5
SG1-4
SG1-3
SG1-2
SG1-1
MASA
~A7
~A6
~A5
~A4
~A3
~A2
~A1
210a
PRE1
208a
216
~D1
~D2
~D3
~D4
~D5
~D6
~D7
~D8
208h
208b
208c
208d
208e
208f
208g

Fig. 7

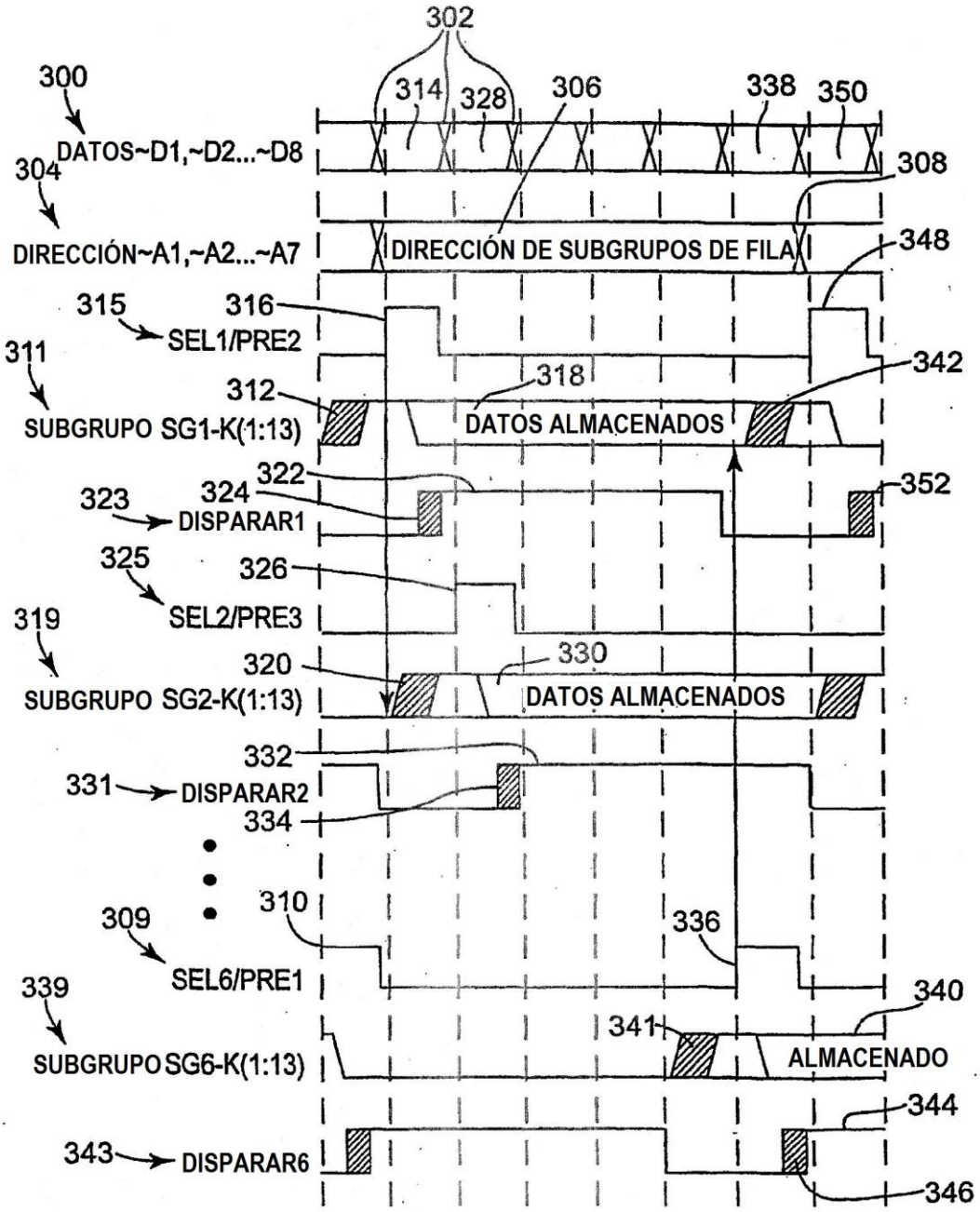
302
300
314
328
306
338
350
DATOS~D1,~D2...~D8
304
308
DIRECCIÓN~A1,~A2...~A7
DIRECCIÓN DE SUBGRUPOS DE FILA
348
315
316
SEL1/PRE2
311
342
318
312
SUBGRUPO SG1-K(1:13)
DATOS ALMACENADOS
322
324
352
323
DISPARAR1
325
326
SEL2/PRE3
319
330
320
SUBGRUPO SG2-K(1:13)
DATOS ALMACENADOS
332
331
DISPARAR2
334
310
309
336
SEL6/PRE1
339
340
341
SUBGRUPO SG6-K(1:13)
ALMACENADO
344
343
DISPARAR6
346

Fig. 8

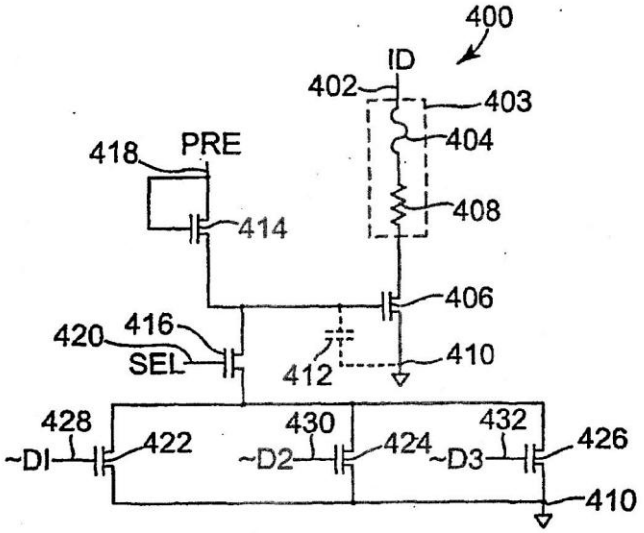
400
ID
402
403
404
418
PRE
408
414
406
420
416
SEL
412
410
428
430
432
~DI
422
~D2
424
~D3
426
410

Fig. 9

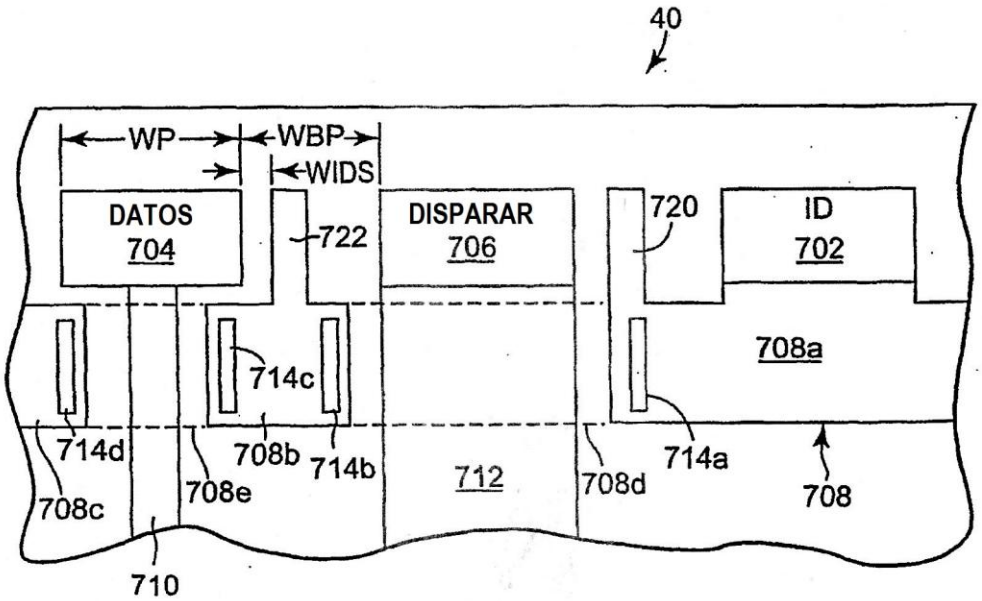
40
WP
WBP
WIDS
DATOS
704
722
DISPARAR
706
720
ID
702
708a
714c
714d
708b
714b
712
708d
714a
708
708c
708e
710

Fig. 10

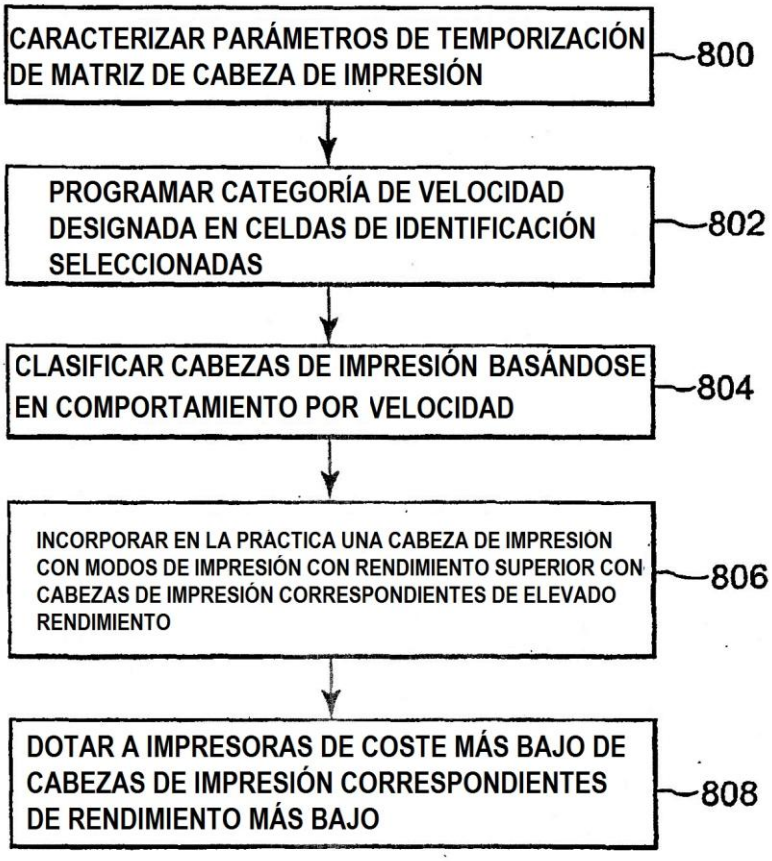
CARACTERIZAR PARÁMETROS DE TEMPORIZACIÓN DE MATRIZ DE CABEZA DE IMPRESIÓN
800
PROGRAMAR CATEGORÍA DE VELOCIDAD DESIGNADA EN CELDAS DE IDENTIFICACIÓN SELECCIONADAS
802
CLASIFICAR CABEZAS DE IMPRESIÓN BASÁNDOSE EN COMPORTAMIENTO POR VELOCIDAD
804
INCORPORAR EN LA PRACTICA UNA CABEZA DE IMPRESION CON MODOS DE IMPRESIÓN CON RENDIMIENTO SUPERIOR CON CABEZAS DE IMPRESIÓN CORRESPONDIENTES DE ELEVADO RENDIMIENTO
806
DOTAR A IMPRESORAS DE COSTE MÁS BAJO DE CABEZAS DE IMPRESIÓN CORRESPONDIENTES DE RENDIMIENTO MÁS BAJO
808

Fig. 11