



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 322 031**

51 Int. Cl.:  
**B41J 2/05** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01992644 .3**

96 Fecha de presentación : **29.10.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1330360**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2003**

54 Título: **Cabeza impresora de chorro de tinta.**

30 Prioridad: **30.10.2000 US 702267**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.06.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.06.2009**

73 Titular/es: **Hewlett-Packard Company**  
**3000 Hanover Street**  
**Palo Alto, California 94304-1112, US**

72 Inventor/es: **Torgerson, Jospheh, M.;**  
**Cowger, Bruce;**  
**Hurst, David, M. y**  
**MacKenzie, Mark, H.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 322 031 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Cabeza impresora de chorro de tinta.

5 **Antecedentes de la invención**

Esta invención se refiere a dispositivos de impresión de chorro de tinta, y más particularmente a un dispositivo de impresión de chorro de tinta que incluye una porción de cabeza de impresión o cabeza impresora que recibe señales de activación de goteo para expulsar tinta selectivamente.

10 Los sistemas de impresión de chorro de tinta frecuentemente utilizan una cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta montada en un carro que es movida hacia atrás y hacia delante a través de un medio de impresión tal como papel. A medida que la cabeza de impresión o cabeza impresora se mueve a través del medio de impresión, un dispositivo de control activa selectivamente cada uno de una pluralidad de generadores de gotas dentro de la cabeza de impresión o cabeza impresora para expulsar o depositar gotitas de tinta sobre el medio de impresión y formar imágenes y caracteres de texto. Un suministro de tinta que es transportado con la cabeza de impresión o cabeza impresora o remoto de la cabeza de impresión o cabeza impresora proporciona tinta para rellenar la pluralidad de generadores de gotas.

20 Los generadores de gotas individuales son activados selectivamente mediante la utilización de una señal de activación que es proporcionada por el sistema de impresión de la cabeza de impresión o cabeza impresora. En el caso de inyección de chorro de tinta térmica, cada generador de gotas se activa haciendo pasar una corriente eléctrica a través de un elemento resistivo tal como un resistor. En respuesta a la corriente eléctrica el resistor produce calor, que a su vez, calienta tinta en una cámara de vaporización adyacente al resistor. Una vez que la tinta alcanza la vaporización, un vapor delantero que se expande rápidamente fuerza la tinta hacia delante dentro de la cámara de vaporización a través de un orificio adyacente o tobera. Las gotitas de tinta expulsadas desde las toberas se depositan sobre el medio de impresión para efectuar la impresión.

30 La corriente eléctrica se proporciona frecuentemente a resistores individuales o generadores de gotas mediante un dispositivo de conmutación tal como un transistor de efecto de campo (FET). El dispositivo de conmutación es activado mediante una señal de control que se proporciona al terminal de control del dispositivo de conmutación. Una vez activado el dispositivo de conmutación permite que la corriente eléctrica pase a través del resistor seleccionado. La corriente eléctrica o corriente de accionamiento proporcionada a cada resistor es denominada algunas veces señal de corriente de accionamiento. La señal de control para activar selectivamente el dispositivo de conmutación asociado con cada resistor es algunas veces denominada como una señal de dirección.

40 En una disposición usada anteriormente, un transistor de conmutación se conecta en serie con el resistor. Cuando es activo el transistor de conmutación permite que una corriente de accionamiento pase a través de cada uno del resistor y el transistor de conmutación. El resistor y el transistor de conmutación forman juntos un generador de gotas. Una pluralidad de estos generadores de gotas se dispone entonces en una ordenación lógica bidimensional de generadores de goteo que tiene filas y columnas. Cada columna de generadores de gotas en la ordenación está conectada a una fuente diferente de corriente de accionamiento y con cada generador de gotas dentro de cada columna conectado en una conexión en paralelo entre la fuente de la corriente de accionamiento para esa columna. Cada fila de generadores de gotas dentro de la ordenación está conectada a una señal de dirección diferente con cada generador de gotas dentro de cada fila conectado a una fuente común de señales de dirección para esa fila de generadores de gotas. De esta manera cualquier generador de gotas individual dentro de la ordenación bidimensional de generadores de gotas puede ser activado individualmente activando la señal de dirección correspondiente al generador de gotas de la fila y proporcionando la corriente de accionamiento de la fuente de la corriente de accionamiento asociada con la columna de generador de goteo. De esta manera, el número de interconexiones eléctricas requerido por la cabeza de impresión o cabeza impresora se reduce grandemente en comparación con las señales de control y accionamiento que se proporcionan para cada generador de gotas individual asociado con la cabeza de impresión o cabeza impresora.

55 Aunque el esquema de direccionamiento de fila y columna examinado anteriormente se puede poner en práctica con una tecnología relativamente simple y relativamente económica que tiende a reducir los gastos de fabricación, esta técnica padece el inconveniente de que requiere un número de almohadillas de enlace para las cabezas de impresión que tienen gran número de generadores de goteo. Para las cabezas de impresión que excedan trescientos generadores de gotas, un cierto número de almohadillas de enlace tiende a ser un factor limitativo cuando se trata de minimizar el tamaño del dado.

60 Otra técnica que ha sido usada anteriormente utiliza información de activación de transferencia para la cabeza de impresión o cabeza impresora en un formato serie. Esta información de activación del generador de gotas es redistribuida usando registros de desplazamiento de modo que pueden ser activados los generadores de gotas correctos. Esta técnica, aunque reduce grandemente el número de interconexiones eléctricas, tiende a requerir varias funciones lógicas así como elementos de memoria estáticos. Las cabezas de impresión que tienen diversas funciones lógicas y elementos de memoria requieren tecnologías adecuadas tales como la tecnología CMOS y tienden a requerir un suministro de potencia constante. Las cabezas de impresión configuradas usando tecnología CMOS, tienden a ser de fabricación más cara que las cabezas de impresión que usan tecnología NMOS. El procedimiento de fabricación de CMOS es un pro-

cedimiento de fabricación más complejo que el procedimiento de fabricación de NMOS requiriendo más operaciones de enmascaramiento que tienden a aumentar el coste de la cabeza de impresión o cabeza impresora. En adición, la necesidad de un suministro de potencia constante tiende a aumentar el coste del dispositivo de impresión que debe suministrar esta tensión de suministro de potencia constante a la cabeza de impresión o cabeza impresora.

5 Existe una necesidad siempre presente en las cabezas de impresión de chorro de tinta de que tengan menos interconexiones eléctricas entre la cabeza de impresión o cabeza impresora y el dispositivo de impresión tendiendo de ese modo a reducir los costes globales del sistema de impresión así como el de la propia cabeza de impresión o cabeza impresora. Estas cabezas d impresión deben poder ser fabricadas usando una tecnología de fabricación relativamente económica que permita la fabricación de las cabezas de impresión usando un alto volumen de técnicas de fabricación que tengan gastos de fabricación relativamente bajos. Estas cabezas de impresión deben permitir que la información sea transferida entre el dispositivo de impresión y la cabeza de impresión o cabeza impresora de una manera fiable que permita alta calidad de impresión así como un funcionamiento fiable. Finalmente, estas cabezas de impresión deben ser capaces de soportar gran número de generadores de gotas para proporcionar sistemas de impresión que sean capaces de proporcionar altos regímenes de impresión.

El documento WO 01/72523 que es de la técnica anterior para los propósitos del artículo 54(3) EPC, describe una cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta sensible para activar y conducir señales de corriente para dispensar tinta, comprendiendo la cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta una pluralidad de grupos de generadores de gotas, incluyendo cada grupo de generadores de gotas una pluralidad de subgrupos de generadores de gotas e incluyendo cada subgrupo un primer y un segundo generadores de gotas, en donde el primer generador de gotas comprende un dispositivo de almacenamiento de energía para almacenar energía, un dispositivo que carga energía sensible a una primera señal de activación para almacenar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía, un dispositivo de descarga de energía sensible a una segunda señal de activación para descargar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía, y un dispositivo generador de gotas para dispensar tinta desde la cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta tras la activación, el segundo generador de gotas comprende un dispositivo de almacenamiento de energía para almacenar energía, un dispositivo de carga de energía que es sensible a la segunda señal de accionamiento para almacenar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía, un dispositivo de descarga de energía sensible a la primera señal de activación para descargar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía, un dispositivo de descarga de energía sensible a la primera señal para descargar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía, y un dispositivo de generación de gotas para dispensar tinta desde la cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta tras la activación, cada dispositivo de generación de gotas es activado por una señal de la corriente de accionamiento que es activa y la energía almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía que es mayor que un nivel de energía de umbral, y cada dispositivo de generación de gotas incluye un dispositivo de calentamiento resistivo y un transistor FET que tiene terminales de fuente y drenaje conectados en serie con el dispositivo de calentamiento resistivo, cada dispositivo de almacenamiento de energía es una puerta a la capacitancia de la fuente del transistor FET.

El documento EP 0873869 describe una cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta sensible para activar y conducir señales de corriente para dispensar tinta, que comprende un dispositivo de almacenamiento de energía y un dispositivo de carga de energía sensible a una primera señal de activación para almacenar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía. Se proporciona también un dispositivo que genera gotas para dispensar tinta desde la cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta tras la activación. El dispositivo de generación de gotas es activado por una señal de la corriente de activación que es activa y la energía es almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía que es mayor que un nivel de energía de umbral, el dispositivo que genera las gotas que incluye un dispositivo de calentamiento resistivo y un transistor de FET que tiene terminales de drenaje y fuente conectados en serie con el dispositivo de calentamiento resistivo y en el que el dispositivo de almacenamiento de energía es una puerta a la capacitancia fuente del transistor FET.

## 50 Compendio de la invención

La presente invención es una cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta como se reivindica más adelante sensible para permitir y activar señales de corriente para dispensar tinta. La cabeza de impresión o cabeza impresora incluye un dispositivo de almacenamiento de energía para almacenar energía. También está incluido un dispositivo de carga de energía sensible a una primera señal de activación para almacena energía en el dispositivo de almacenamiento de energía. La cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta incluye además un dispositivo de descarga de energía sensible a una segunda señal de activación para descargar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía. Un dispositivo que genera gotas está incluido para dispensar tinta desde la cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta tras la activación. El dispositivo de generación de gotas es activado por una señal de corriente de accionamiento activa y la energía almacenada en el dispositivo de almacenamiento de energía que es mayor que un nivel de energía de umbral.

## Breve descripción de los dibujos

65 La Figura 1 representa un sistema de impresión de la presente invención que incorpora un cartucho de impresión de chorro de tinta de la presente invención para efectuar la impresión sobre un medio de impresión mostrado en una vista en perspectiva superior.

## ES 2 322 031 T3

La Figura 2 representa el cartucho de impresión de chorro de tinta mostrado en la Figura 1 aislado y visto desde una vista en perspectiva inferior.

La Figura 3 es un diagrama de bloques simplificado del sistema de impresión mostrado en la Figura 1 que incluye una porción de impresora y una porción de cabeza de impresión o cabeza impresora.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra más detalles de una realización preferida del dispositivo de control de impresión asociado con la porción de impresora y la cabeza de impresión o cabeza impresora mostrada con 16 grupos de generadores de gotas.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra más detalles de un grupo de generadores de gotas que tiene 26 generadores de gotas individuales.

La Figura 6 es un diagrama esquemático que muestra más detalle de una realización preferida de un generador de gotas individual de la presente invención.

La Figura 7 es un diagrama esquemático que muestra dos generadores de gotas individuales para la cabeza de impresión o cabeza impresora de la presente invención mostrada en la Figura 5.

La Figura 8 es un diagrama de regulación para hacer funcionar la cabeza de impresión o cabeza impresora de la presente invención mostrada en la Figura 4.

La Figura 9 es un diagrama de regulación alternativo para hacer funcionar la cabeza de impresión o cabeza impresora de la presente invención mostrada en la Figura 4.

La Figura 10 es una vista detallada de la regulación para las ranuras 1 y 2 de tiempo del diagrama mostrado en la Figura 8.

La Figura 11 es una vista detallada de la regulación para las ranuras 1 y 2 de tiempo del diagrama de regulación alternativo mostrado en la Figura 9.

### **Descripción detallada de la realización preferida**

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una realización a modo de ejemplo de un sistema 10 de impresión de chorro de tinta de la presente invención mostrado con su cubierta abierta. El sistema 10 de impresión incluye una porción 12 de impresora que tiene al menos un cartucho 14 y 16 de impresión instalados en un carro 18 de exploración. La porción 12 de impresión incluye una bandeja 20 de medios para recibir los medios 22. Como los medios 22 de impresión están inclinados a través de la zona de impresión, el carro 18 de exploración mueve los cartuchos 14 y 16 de impresión a través de los medios de impresión. La porción 12 de impresora activa selectivamente los generadores de gotas dentro de una porción de cabeza de impresión o cabeza impresora (no mostrada) asociada con cada uno de los cartuchos 14 y 16 de impresión para depositar tinta sobre el medio de impresión para efectuar la impresión de ese modo.

Un aspecto importante de la presente invención es un método mediante el cual la porción 12 de impresora transfiera información de activación del generador de gotas a los cartuchos 14 y 16 de impresión. Esta información de activación del generador de gotas es usada por la porción de cabeza de impresión o cabeza impresora para activar los generadores de gotas a medida que los cartuchos 14 y 16 se mueven con relación al medio de impresión. Otro aspecto de la presente invención, es la porción de cabeza de impresión o cabeza impresora que utiliza la información proporcionada por la porción 12 de impresora. El método y el aparato de la presente invención permiten que la información sea pasada entre la porción 12 impresora y la cabeza de impresión o cabeza impresora con relativamente pocas interconexiones tendiendo de ese modo a reducir el tamaño de la cabeza de impresión o cabeza impresora. En adición el método y el aparato de la presente invención permiten que la cabeza de impresión o cabeza impresora sea ejecutada sin que requiera elementos de almacenamiento sincronizados o funciones lógicas complejas reduciendo de ese modo los gastos de fabricación de la cabeza de impresión o cabeza impresora. El método y el aparato de la presente invención serán examinados con más detalle con respecto a las Figuras 3 a 11.

La Figura 2 representa una vista en perspectiva inferior de una realización preferida del cartucho 14 de impresión mostrado en la Figura 1. En la realización preferida, el cartucho 14 es un cartucho de color 3 que contiene tintas de colores cian, violáceo y amarillo. En esta realización preferida, se proporciona un cartucho 16 de impresión separado para la tinta negra. La presente invención se describirá en esta memoria con respecto a esta realización preferida solamente a modo de ejemplo. Hay otras numerosas configuraciones para las cuales el método y el aparato de la presente invención son adecuados. Por ejemplo, la presente invención es adecuada también para configuraciones en las cuales el sistema de impresión contiene cartuchos de impresión separados para cada color de tinta usado en la impresión. Alternativamente, la presente invención es aplicable a la impresión de sistemas en los que se usan más de 4 colores de tinta tales como en la impresión de alta fidelidad en la que se usan 6 o más colores de tinta. Finalmente, la presente invención es aplicable a diversos tipos de cartuchos de impresión tales como cartuchos de impresión que incluyan un depósito de tinta como se muestra en la Figura 2, o para cartuchos de tinta que sean rellenos con tinta procedente de una fuente remota de tinta, ya sea de modo continuo o intermitente.

## ES 2 322 031 T3

El cartucho 14 de tinta mostrado en la Figura 2 incluye una porción 24 de cabeza de impresión o cabeza impresora que es sensible a las señales de activación del sistema 12 de impresión para depositar selectivamente tinta sobre el medio 22. En la realización preferida, la cabeza 24 de impresión se define sobre un sustrato tal como de silicio. La cabeza 24 de impresión está montada en un cuerpo 25 de cartucho. El cartucho 14 de impresión incluye una pluralidad de contactos eléctricos 26 que están dispuestos e instalados sobre el cuerpo 25 de cartucho de modo que cuando se introducen correctamente dentro del carro de exploración, se establece el contacto eléctrico entre contactos eléctricos correspondientes (no mostrados) asociados con la porción 12 de impresora. Cada uno de los contactos eléctricos 26 está conectado eléctricamente a la cabeza 24 de impresión mediante cada uno de una pluralidad de conductores eléctricos (no mostrados). De esta manera, se proporcionan las señales de activación de la porción 12 de impresora a la cabeza 24 de impresión de chorro de tinta.

En la realización preferida, los contactos eléctricos 26 están definidos en un circuito flexible 28. El circuito flexible 28 incluye un material aislante tal como una poliamida y un material conductor tal como cobre. Los conductores están definidos dentro del circuito flexible para conectar eléctricamente cada uno de los contactos eléctricos 26 a contactos eléctricos definidos sobre la cabeza 24 de impresión. La cabeza 24 de impresión está montada y conectada eléctricamente al circuito flexible 28 usando una técnica adecuada tal como de enlace automático de cinta (TAB).

En la realización mostrada a modo de ejemplo en la Figura 2, el cartucho de impresión es un cartucho de 3 colores que contiene tintas amarilla, violácea y cian dentro de una porción de depósito correspondiente. La cabeza 24 de impresión incluye las porciones 30, 32 y 34 de expulsión de gotas para expulsar tinta correspondiente, respectivamente, tintas amarilla, violácea y cian. Los contactos eléctricos 26 incluyen contactos eléctricos asociados con señales de activación para cada uno de los generadores 30, 32, 34 de gotas de color amarillo, violáceo y cian, respectivamente.

En la realización preferida, el cartucho 16 d tinta negra mostrado en la Figura 1 es similar al cartucho 14 de color mostrado en la Figura 2 a excepción de que el cartucho negro usa dos porciones de expulsión de gotas en vez de las tres mostradas sobre el cartucho 14 de color. El método y el aparato de la presente invención serán examinados en esta memoria con respecto al cartucho negro 16. No obstante, el método y el aparato de la presente invención son también aplicables al cartucho 14 de color.

La Figura 3 representa un diagrama de bloques eléctrico simplificado de la porción 12 de impresora y uno de los cartuchos 16 de impresión. La porción 12 de impresora incluye un dispositivo 36 de control de impresión, un dispositivo 38 de transporte de medios y un dispositivo 40 de transporte de carro. El dispositivo 36 de control de impresión proporciona señales de control al dispositivo 38 de transporte de medios para pasar los medios a través de una zona de impresión después de lo cual se deposita la tinta sobre el medio 22 de impresión. En adición, el dispositivo 36 de control de impresión proporciona señales de control para mover selectivamente el carro 18 de exploración a través del medio 22, definiendo de se modo una zona de impresión. Como los medios 22 están inclinados más allá de la cabeza 24 de impresión o a través de la zona de impresión del carro 18 de exploración es trasladado a través del medio 22 de impresión, Mientras la cabeza 24 de impresión explora el dispositivo 36 de control de impresión este proporciona señales de activación a la cabeza 24 de impresión para que deposite selectivamente tinta sobre el medio de impresión para son adecuados efectuar la impresión. Aunque, el sistema 10 de impresión se describe en esta memoria como teniendo la cabeza 24 de impresión dispuesta en un carro de exploración hay también otras disposiciones del sistema 10 de impresión. Esas otras disposiciones implican otros modos de conseguir el movimiento relativo entre la cabeza de impresión o cabeza impresora y el medio tales como teniendo una porción de cabeza de impresión o cabeza impresora fijada y moviendo el medio a lo largo de la cabeza de impresión o cabeza impresora o habiendo fijado el medio y moviendo la cabeza de impresión o cabeza impresora a lo largo del medio fijado.

La Figura 3 está simplificada para mostrar solamente un único cartucho 16 de impresión. En general, el dispositivo 36 de control de impresión está conectado eléctricamente a cada uno de los cartuchos 14 y 16 de impresión. El dispositivo 36 de control de impresión proporciona señales de activación partícula depositar selectivamente tinta correspondiente a cada uno de los colores de tinta que han de ser impresos.

La Figura 4 representa un diagrama de bloques eléctrico simplificado que muestra mayor detalle del dispositivo 36 de control de impresión dentro de la porción 12 de impresora y la cabeza 24 de impresión dentro del cartucho 16 de impresión. El dispositivo 36 de control de impresión incluye una fuente de corriente de accionamiento, un generador de direcciones, y un generador de activación. La fuente de la corriente de accionamiento, el generador de direcciones y el generador de activación proporcionan corriente de accionamiento, direcciones y señales de activación bajo el control del dispositivo de control o controlador 36 a la cabeza 24 de impresión para activar selectivamente cada uno de una pluralidad de generadores de goteo asociados con el mismo.

En la realización preferida, la fuente de la corriente de accionamiento proporciona 16 señales de la corriente de accionamiento designadas P(1-16). Cada señal de la corriente de accionamiento proporciona suficiente energía por unidad de tiempo para activar el generador de gotas para expulsar tinta. En la realización preferida, el generador de direcciones proporciona 13 señales de dirección separadas designadas A(1-13) para seleccionar un grupo de generadores de gotas. En esta realización preferida las señales de dirección son señales lógicas. Finalmente, el generador de activación proporciona 2 señales de activación designadas E(1-2) para seleccionar un subgrupo de generadores de gotas del grupo seleccionado de generadores de gotas. El subgrupo seleccionado de generadores de gotas es activado si la corriente de accionamiento proporcionada por la fuente de corriente de accionamiento es suministrada. Más de-

## ES 2 322 031 T3

talles de las señales de accionamiento, señales de dirección y señales de activación serán analizados con respecto a las Figuras 9-11.

La cabeza 24 de impresión mostrada en la Figura 4 incluye una pluralidad de grupos de generadores de gotas con cada grupo de generadores de gotas conectado a una fuente diferente de la corriente de accionamiento. En la realización preferida, la cabeza 24 de impresión incluye 16 grupos de generadores de gotas. El primer grupo de generadores de gotas está conectado a la fuente de la corriente de accionamiento etiquetada P(1), el segundo grupo de generadores de gotas están conectados cada uno a la fuente de la correa de accionamiento designada P(2), el tercer grupo de generadores de gotas está conectado a la fuente de accionamiento designada P(3), y así sucesivamente hasta el grupo dieciséis de generadores de gotas conectado a la fuente de la corriente de accionamiento designada P(16).

Cada uno de los grupos de generadores de gotas mostrado en la Figura 4 está conectado a cada una de las señales de dirección designadas A(1-13) proporcionadas por el generador de direcciones sobre el dispositivo 36 de control de impresión. En adición, cada uno de los grupos de generadores de gotas está conectado a dos señales de activación designadas E(1-2) proporcionadas por el generador de direcciones sobre el dispositivo 36 de control de impresión. Mayor detalle de cada uno de los grupos individuales de generadores de gotas designados será examinado con respecto a la Figura 5.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que representa un único grupo de generadores de gotas de la pluralidad de grupos de generadores de gotas mostrados en la Figura 4. En la realización preferida, el grupo único de gotas mostrado en la Figura 5 es un grupo de 26 generadores de gotas individuales conectados cada uno a una fuente común de corriente de accionamiento. En el grupo de generadores de gotas mostrado en la Figura 5 están todos conectados a la fuente común de la corriente de accionamiento designada P(1) de la Figura 4.

Los generadores de gotas individuales dentro del grupo de generadores de gotas están organizados en pares de generadores con cada par de generadores de gotas conectado a una fuente diferente de señales de dirección. Para la realización mostrada en la Figura 5, el primer par de generadores de gotas está conectado a una fuente de señales de dirección designada A(1), el segundo par de generadores de gotas está conectado a una segunda fuente de señales de dirección designada A(2), el tercer par de generadores de gotas está conectado a una fuente de señales de dirección designada A(3), y así sucesivamente con el par número trece de los generadores de gotas conectado a la fuente número 13 de señales de dirección designada A(13).

Cada uno de los 26 generadores de gotas individuales mostrados en la Figura 5 está conectado también a la fuente de señales de activación. La fuente de señales de activación es un par de señales de activación designado E(1-2).

Los grupos restantes de generadores de gotas mostrados en la Figura 4 que están conectados a las fuentes restantes de corriente de accionamiento designadas P(2) a P(16) están conectados de una manera similar a la del primer grupo de generadores de gotas mostrado en la Figura 5. Cada uno de los grupos restantes de generadores de gotas está conectado a una fuente diferente de la corriente de accionamiento como se designa en la Figura 4 en vez de a la fuente de corriente P(1) de gotas mostrada en la Figura 5. Mayor detalle de cada generador de gotas individual mostrado en la Figura 5 se examinará ahora con respecto a la Figura 6.

La Figura 6 muestra una realización preferida de un generador de gotas individual designado 42. El generador 42 de gotas representa un generador de gotas individual mostrado en la Figura 5. Como se muestra en la Figura 5 dos generadores 42 de gotas individuales rellenan un par de generadores 42 que están cada uno conectado a una fuente común de señales de dirección. El generador de gotas individual mostrado en la Figura 6 representa uno del par de generadores 42 de gotas conectado a la fuente 1 de dirección designada A(1) de la Figura 5. Todas las fuentes de señales tales como las señales A(1) de dirección y las señales E(1-2) de activación examinadas con respecto a las Figuras 6 y 7 son señales que se proporcionan entre la fuente correspondiente de señales y el punto 46 de referencia común. En adición, la fuente de la corriente de accionamiento se proporciona entre la fuente correspondiente de corriente de accionamiento designada (P(1) y el punto 46 de referencia común.

El generador 42 de gotas incluye un elemento 44 de calentamiento conectado entre la fuente de corriente de accionamiento. Para el generador 42 de gotas particular mostrado en la Figura 6 la fuente de corriente de accionamiento es designada P(1). El elemento 44 de calentamiento está conectado en serie con un dispositivo 48 de conmutación entre la fuente de la corriente P(1) de accionamiento y el punto 46 de referencia común. El dispositivo 48 de conmutación incluye un par de terminales controlados conectados entre el elemento 44 de calentamiento y el punto 46 de referencia común. Incluido también con el dispositivo 48 de conmutación hay un terminal de contacto para controlar los terminales controlados. El dispositivo 48 de conmutación es sensible a las señales de activación en el terminal de control para selectivamente permitir que la corriente pase entre el par de terminales controlados. De esta manera, la activación de los terminales de control permite que la corriente de accionamiento procedente de la fuente de la corriente de accionamiento designada P(1) pase a través del elemento 44 de calentamiento produciendo de ese modo energía térmica que es suficiente para expulsar tinta desde la cabeza 24 de impresión.

El elemento 44 de calentamiento es un elemento de calentamiento resistivo y el dispositivo 48 de conmutación es un transistor (FET) de efecto de campo tal como un transistor NMOS.

## ES 2 322 031 T3

El generador 42 de gotas incluye además un segundo dispositivo 50 de conmutación y un tercer dispositivo 52 de conmutación para controlar la activación del terminal de control del dispositivo 48 de conmutación. El segundo dispositivo de conmutación tiene un par de terminales controlados conectados entre una fuente de señales de dirección y el terminal de control del dispositivo 48 de conmutación. El tercer dispositivo 52 de conmutación está conectado entre el terminal de control del dispositivo 48 de conmutación y el punto 46 de referencia común. Cada uno de los segundo y tercero dispositivos 50 y 52 de conmutación, respectivamente, controla selectivamente la activación del dispositivo 48 de conmutación.

La activación del dispositivo 48 de conmutación está basada en cada una de las señales de dirección y la señal de activación. Para el generador 42 de gotas particular mostrado en la Figura 6 la señal de dirección está representada por A(1), la primera señal de activación representada por E(1) y una segunda señal de activación representada por E(2). La primera señal E(1) de activación está conectada al terminal de control del segundo dispositivo 50 de conmutación, representada por E(2). La segunda señal de activación representada por E(2) está conectada al terminal de control del tercer dispositivo 52 de conmutación. Controlando las señales primera y segunda E(1-2) de activación, y la señal A(1) de dirección, el dispositivo 48 de conmutación es activado selectivamente para conducir corriente a través el elemento 44 de calentamiento si la corriente de accionamiento está presente desde la fuente P(1) de accionamiento. De modo similar, el dispositivo 48 de conmutación está desactivado para impedir que la corriente sea conducida a través del resistor 44 de calentamiento incluso si la corriente P(1) de accionamiento es activa.

El dispositivo 48 de conmutación está activado por la activación del segundo dispositivo 50 de conmutación y la presencia de una señal de dirección activa en la fuente de señales A(1) de dirección. En la realización preferida donde el segundo dispositivo de conmutación es un transistor (FET) de efecto de campo los terminales controlados asociados con el segundo dispositivo de conmutación son los terminales de fuente y de drenaje. El terminal de drenaje está conectado a la fuente de señales A(1) de dirección y el terminal fuente está conectado al terminal controlado del primer dispositivo 48 de conmutación. El terminal de control para el dispositivo 50 de conmutación de transistor FET es un terminal de puerta. Cuando el terminal de puerta, conectado a la primera señal E(1) de activación, es suficientemente positivo con relación al terminal fuente y la fuente de señales A(1) de dirección, proporciona una tensión en el terminal de drenaje que es mayor que la tensión en el terminal fuente entonces el segundo dispositivo 50 de conmutación se activa.

El segundo dispositivo de conmutación, si se activa, proporciona corriente desde la fuente de señales A(1) de dirección al terminal de control o puerta del dispositivo 48 de conmutación. Esta corriente, si es suficiente, activa el dispositivo 48 de conmutación. El dispositivo 48 de conmutación en la realización preferida, es un transistor FET que tiene un drenaje y una fuente como los terminales controlados con el drenaje conectado al elemento 44 de calentamiento y la fuente conectada al terminal 46 de referencia común.

En la realización preferida del dispositivo 48 de conmutación tiene una capacitancia de puerta entre los terminales de puerta y de fuente. Puesto que el dispositivo 48 de conmutación es relativamente grande para conducir corrientes relativamente grandes a través del dispositivo 44 de calentamiento, entonces la puerta para la capacitancia de fuente asociada con el dispositivo 48 de conmutación tiende a ser relativamente grande. Por lo tanto para excitar o activar el dispositivo 48 de conmutación, la puerta o el terminal de control debe ser cargado suficientemente de modo que el dispositivo 48 de conmutación esté activado para conducir entre la fuente y el dren. El terminal de control está cargado por la fuente de señales A(1) de dirección si el segundo dispositivo 50 de conmutación está activo. La fuente de señales A(1) de dirección proporciona corriente para cargar la puerta con la capacitancia de fuente del dispositivo 48 de conmutación. Es importante que la tercera conmutación 52 esté inactiva cuando el dispositivo 48 de conmutación sea activo para impedir que se forme un trayectoria de baja resistencia entre la fuente de señales A(1) de dirección y el terminal 46 de referencia común. Por lo tanto, la señal E(2) de activación está inactiva mientras el dispositivo 48 de conmutación está activo o conduciendo.

El dispositivo 48 de conmutación se desactiva activando el tercer dispositivo 52 de conmutación para reducir la puerta a la tensión fuente suficientemente para desactivar el dispositivo 48 de conmutación. El tercer dispositivo 52 de conmutación en la realización preferida es un transistor de FET que tiene dren y fuente como los terminales controlados con el dren conectado al terminal de control del dispositivo 48 de conmutación. El terminal de control es un terminal de puerta que está conectado a la segunda fuente de señales E(2) de activación. El tercer dispositivo 52 de conmutación se activa mediante la activación de la segunda señal E(2) de activación que proporciona una tensión en la puerta que es suficientemente grande con relación a una tensión en la fuente del tercer dispositivo 52 de conmutación. La activación del tercer dispositivo 52 de conmutación origina que los terminales controlados o terminales de drenaje y fuente conduzcan reduciendo de ese modo una tensión entre el terminal de control o terminal de puerta del dispositivo 48 de conmutación y el terminal de fuente del dispositivo 48 de conmutación. Reduciendo suficientemente la tensión entre el terminal de puerta y el terminal de fuente del dispositivo 48 de conmutación el dispositivo 48 de conmutación no puede ser parcialmente conectado por el acoplamiento capacitativo.

Aunque el tercer dispositivo 52 de conmutación es activo, la segunda conmutación 50 es inactiva para evitar la pérdida de grandes cantidades de corriente de la fuente de señales, A(1), de dirección al terminal 46 de referencia común. El funcionamiento del generador 42 de goteo individual será examinado con más detalle con respecto a los diagramas de regulación mostrados en las Figuras 8 a 11.

## ES 2 322 031 T3

La Figura 7 muestra mayor detalle de un par de generadores de gotas que está formado por generador de gotas designado 42 y el generador de gotas designado 42'. Cada uno de los generadores 42 y 42' de gotas que forman el par de generadores de gotas es idéntico al generador 42 de gotas examinado anteriormente con respecto a la Figura 6. El par de generadores de gotas están conectados cada uno a una fuente de señales de dirección representada por A (1) mostrada en la Figura 5. Cada uno de los generadores 42 y 42' de gotas está conectado a una fuente común de la corriente P(1) de accionamiento y una fuente común de las señales A(1) de dirección. No obstante, la primera y la segunda señales E(1) y E(2) de activación, respectivamente, están conectadas de modo diferente en el generador 42' de gotas que en el generador 42. En el generador 42', la primera señal E(1) de activación está conectada a la puerta o terminal de control del tercer dispositivo 52' de conmutación en contraste con el generador superior 42 en el que la primera señal E(1) de activación está conectada a la puerta o terminal de control del segundo dispositivo 50 de conmutación. Similarmente, la segunda señal E(2) de activación está conectada a la puerta o terminal de control del segundo dispositivo 50' de conmutación en el generador 42' de gotas en contraste con el generador 42 de gotas en el que la segunda señal E(2) de activación está conectada al terminal de puerta o control del tercer dispositivo 52 de conmutación.

La conexión de las señales de activación primera y segunda E1 y E2 para el par de generadores 42 y 42' de gotas garantiza que solamente un único generador de gotas del par de generadores de gotas estará activado en un momento dado. Como se ha expuesto anteriormente, es importante que dentro del grupo de generadores de gotas que estén conectados a una fuente común de la corriente de accionamiento que no más de uno de estos generadores de gotas esté activado al mismo tiempo. Los generadores de gotas que están conectados a una fuente común de accionamiento de corriente tienden a estar posicionados unos cerca de otros sobre la cabeza de impresión o cabeza impresora. Por lo tanto, garantizando que no más de uno de los generadores de gotas que están conectados a una fuente común de corriente de activación de estos es activo al mismo tiempo se tiende a impedir interferencias de fluido entre estos generadores de gotas posicionados cerca unos de otros.

En la realización preferida, cada uno de los pares de generadores de gotas mostrados en la Figura 5 está conectado de una manera similar al par de generadores de gotas mostrados en la Figura 7. En adición, cada uno de los grupos de generadores de gotas conectado a una fuente común de la corriente de accionamiento mostrada en la Figura 4 está conectado de una manera similar a la del grupo de generadores de gotas mostrado en la Figura 5.

La Figura 8 es un diagrama de regulación que ilustra el funcionamiento de la cabeza 24 de impresión. La cabeza 24 de impresión tiene un tiempo de ciclo o periodo de tiempo para cada uno de los generadores de gotas sobre la cabeza 24 de impresión en el que pueden ser activados. Este periodo de tiempo está representado por el tiempo T mostrado en la Figura 8. El tiempo T puede ser dividido en 29 intervalos de tiempo teniendo cada intervalo la misma duración. Estos intervalos de tiempo están representados por las ranuras 1 a 29 de tiempo. Cada una de las primeras 26 ranuras de tiempo representa un periodo en el que un grupo de generadores de gotas puede ser activado si la imagen que se ha de imprimir lo requiere. Las ranuras 27, 28 y 29 de tiempo representan intervalos de tiempo durante un ciclo de la cabeza de impresión o cabeza impresora en los que ninguno de los generadores de gotas es activado. Las ranuras 27, 28, y 29 son usadas por el sistema de impresión 10 para realizar una diversidad de funciones tales como las de resincronizar la posición del carro 18 e interrumpir los datos de activación del generador y transferir datos de activación desde la porción 12 de impresora a la cabeza de impresión o cabeza impresora 24, por citar un par.

Las 13 fuentes diferentes de señales de dirección representadas por A(1) a A(13) se muestran cada una. En adición, se muestran también cada una de las señales primera y segunda de activación representadas por E(1) y E(2). Finalmente, cada una de las fuentes de la corriente P(1-16) de accionamiento se muestran también, agrupadas juntas. En la Figura 8 puede verse que las señales de dirección son activadas cada una periódicamente con el periodo de activación para cada señal de dirección que es igual al tiempo T de ciclo de la cabeza 24 de impresión. En adición, no más de una señal de dirección es activa al mismo tiempo. Cada señal de dirección es activa durante dos ranuras de tiempo consecutivas.

Cada una de las señales E(1) y E(2) de activación es una señal periódica que tiene un periodo que es igual a dos ranuras de tiempo. Las señales E(1) y E(2) tienen cada una un ciclo de trabajo que es menor que, o igual, al 50%. Cada una de las señales de activación está desfasada con cada una de modo que solamente una señal E(1) o E(2) de activación está activada al mismo tiempo.

En funcionamiento, los modelos de repetición de las señales de dirección proporcionadas mediante cada una de las 13 fuentes de señales A(1-13) de dirección es proporcionada a la cabeza 24 de impresión por el dispositivo 36 de control de impresión. En adición, modelos de repetición de las señales de activación para las primera y segunda señales, E(1) y E(2), de activación, respectivamente, son proporcionadas también por el dispositivo 36 de control de impresión a la cabeza 24 de impresión. Ambas, las señales de dirección y las señales de activación son generadas con independencia de la descripción de la imagen o de la imagen que se imprima. Cada una de las 16 fuentes de corriente de accionamiento designadas P(1-16) son proporcionadas selectivamente durante cada una de las 26 ranuras de tiempo, para cada ciclo completo, por la cabeza 34 de impresión de chorro de tinta. La fuente de la corriente P(1-16) de accionamiento se aplica selectivamente en base a la descripción de la imagen o la imagen a ser impresa. Durante la primera ranura de tiempo, las fuentes de la corriente P(1-16) de accionamiento pueden ser todas activas, ninguna de ellas activa o cualquier número de ellas activas, dependiendo de la imagen a ser impresa. De modo similar, para las ranuras 2-26 de tiempo, cada una de las fuentes de la corriente P(1-16) de accionamiento es activada selectivamente de modo individual como sea requerido por el dispositivo 36 de control de impresión para formar la imagen a ser impresa.



## ES 2 322 031 T3

La Figura 9 es una regulación preferida para cada una de las fuentes de la corriente P(1-16) de accionamiento, las fuentes de las señales A(1-13) de direcciones y las señales E(1-2) de activación para la cabeza 24 de impresión de la presente invención. La regulación en la Figura 9 es similar a la regulación de la Figura 8 excepto en que cada fuente de señales A(1-13) de dirección en vez de permanecer activa a lo largo de las dos ranuras de tiempo completas mostradas en la Figura 8, cada dirección es activa durante solamente una porción de cada una de las dos ranuras de tiempo como se muestra en la Figura 9. En esta realización preferida, cada una de las señales A(1-13) es activa en el principio de cada ranura de tiempo en que la señal de dirección es activa. En adición, el ciclo de trabajo de cada una de las primera y segunda señales de activación se reduce desde casi el 50% del ciclo de deberes mostrado en la Figura 8. Más detalles de la regulación de la activación de las direcciones y la corriente de accionamiento se examinarán ahora con respecto a las Figuras 10 y 11.

La Figura 10 muestra mayor detalle de las ranuras 1 y 2 de tiempo para el diagrama de regulación representado en la Figura 8. Puesto que la señal de dirección activa solamente durante las ranuras 1 y 2 de tiempo es solamente A (1) la señal de dirección que necesita ser mostrada en la Figura 10. Como se ha expuesto anteriormente, es importante que las señales de activación primera y segunda E(1) y E(2), respectivamente, no sean activas al mismo tiempo para impedir que proporcionen una trayectoria de baja resistencia al punto de referencia común 46 consumiendo de ese modo corriente desde la fuente de las señales de dirección A(1-13). Por lo tanto, el ciclo de deberes de cada una de las primera y segunda señales de activación, E(1) y E(2) respectivamente, deberían ser menores del 50%. En la Figura 10 el intervalo de tiempo etiquetado  $T_E$  entre la transición de activa a inactiva para la primera señal E(1) de activación y la transición de inactiva a activa para la segunda señal E(2) de activación debería ser mayor que cero.

La señal de activación debe ser activa antes de que la corriente de accionamiento sea proporcionada por la fuente de la corriente de accionamiento para garantizar que la puerta de la capacitancia del transistor de conmutación esté cargada suficientemente para activar el transistor 48 de accionamiento. El intervalo de tiempo etiquetado  $T_S$  representa el tiempo entre la primera activación E(1) y la aplicación de la corriente de accionamiento P(1-16). Un intervalo de tiempo similar se requiere para el tiempo entre la segunda activación E(2) y la aplicación de la corriente de accionamiento mediante las fuentes de la corriente P(1-16) de accionamiento.

La señal E(I) de activación debe permanecer activa durante un periodo de tiempo después de pasar la corriente P(1-16) de fuente de accionamiento de activa a inactiva como se designó  $T_H$ . El periodo de tiempo  $T_H$  denominado como tiempo de retención es suficiente para garantizar que la corriente de accionamiento no está presente en el dispositivo 48 de conmutación cuando el dispositivo 48 de conmutación está desactivado. La desactivación del dispositivo 48 de conmutación mientras el dispositivo de conmutación está conduciendo corriente entre los terminales controlados puede dañar el dispositivo 48 de conmutación. El tiempo  $T_H$  de retención proporciona margen para garantizar que el dispositivo 48 de conmutación no se daña. La duración de la señal P(1-16) de la corriente de accionamiento está representada por el intervalo de tiempo etiquetado  $T_D$ . La duración de la señal P(1-16) de corriente de accionamiento se selecciona para que sea suficiente para proporcionar energía de accionamiento al elemento 44 de calentamiento para la formación óptima de las gotas.

La Figura 11 muestra más detalles de la regulación preferida para las ranuras 1 y 2 de tiempo para el diagrama de regulación de la Figura 9. Como se muestra en la Figura 11 para la ranura 1 de tiempo la fuente de señales A(1) de dirección y la fuente de señales E(1) de activación no permanecen activas durante todo el tiempo que la fuente de la corriente de accionamiento permanece activa. Una vez que la capacitancia de puerta de los transistores 48 y 48' de conmutación mostrados en la Figura 7 está cargada, los transistores 48 y 48' permanecen conduciendo todo el tiempo restante que la fuente de la corriente de accionamiento permanece activa. De esta manera, la capacitancia de puerta del dispositivo 48 y 48' de conmutación actúa como un dispositivo de almacenamiento que mantiene un estado activado. Los dispositivos 48 y 48' de conmutación son seleccionados para que tengan suficiente capacitancia para que la carga almacenada dentro de esta capacitancia permanezca más allá de una cantidad umbral que mantenga el dispositivo 48 y 48' de conmutación conduciendo mientras la señal de corriente de accionamiento es activa. La fuente de las señales de accionamiento designada P(1-16) proporciona entonces la energía de accionamiento que es necesaria para la formación óptima de gotas.

De modo similar a la Figura 10 el intervalo de tiempo etiquetado  $T_S$  representa el tiempo entre la primera activación de E(1) y la aplicación de la corriente de accionamiento mediante las fuentes de las fuentes de la corriente P(1-16) de accionamiento. Un intervalo de tiempo etiquetado  $T_{AH}$  representa un tiempo de retención que la fuente de señales A (1) de dirección debe permanecer activa después de haber sido desactivada la primera señal E(1) de activación para garantizar la capacitancia de puerta para el transistor 48' está en el estado correcto. Si la fuente de señales de dirección tuviera que cambiar de estado antes de que la primera señal E(1) de activación se hiciese inactiva podría existir el estado incorrecto de carga en la puerta de los transistores 48 y 48'. Por lo tanto, es importante que el intervalo de tiempo etiquetado  $T_{AH}$  sea mayor que 0. Un intervalo de tiempo etiquetado  $T_{EH}$  representa un tiempo de retención que la segunda señal E(2) debe ser activa después de que la fuente de la corriente P(1-16) de accionamiento se haya hecho activa. Durante el intervalo de tiempo que el transistor 52 en la Figura 7 está activado por la segunda señal E(2) de activación para descargar la capacitancia de puerta del transistor 48. Si esta duración no es suficientemente larga para descargar la puerta de transistor 48 el elemento 44 de calentamiento puede ser activado incorrectamente o parcialmente activado.

El funcionamiento de la cabeza 24 de impresión de chorro de tinta que usa la regulación preferida mostrada en la Figura 11 tiene ventajas de comportamiento importantes sobre el uso de la regulación mostrada en la Figura 10. Un

## ES 2 322 031 T3

tiempo mínimo requerido por cada activación de generador 42 de gotas para la regulación mostrada en la Figura 10, es igual a la suma de los intervalos  $T_S$ ,  $T_D$ ,  $T_E$  y  $T_H$  de tiempo. En contraste, la regulación mostrada en la Figura 11 tiene un tiempo mínimo que se requiere para la activación de cada generador 42 de gotas que es igual a la suma de los intervalos  $T_S$  y  $T_D$  de tiempo. Puesto que  $T_D$  y  $T_S$  son los mismos para cada uno de los diagramas de regulación, el tiempo mínimo requerido para la activación de un generador 42 de gotas es menor en la Figura 11 que en la Figura 10. Ambos, el tiempo  $T_{AH}$  de retención de la dirección y el tiempo  $T_{EH}$  de retención de la activación no contribuyen al intervalo de tiempo mínimo para la activación del generador 42 de gotas en la regulación preferida mostrada en la Figura 11 permitiendo de ese modo que cada ranura de tiempo sea un intervalo de tiempo menor que en la Figura 10. La reducción del intervalo de tiempo requerido para cada ranura de tiempo reduce el periodo del ciclo designado  $T$  en las Figuras 8 y 9 incrementando de ese modo el régimen de impresión para la cabeza 24 de impresión.

El método y el aparato de la presente invención permiten que 416 generadores de gotas individuales sean activados individualmente usando 13 señales de dirección, dos señales de activación, y 16 fuentes de corriente de accionamiento. En contraste, el uso de técnicas usadas anteriormente mediante las cuales una ordenación de generadores de gotas que tiene 16 columnas y 26 filas requeriría 26 direcciones individuales para seleccionar individualmente cada fila con cada columna que es seleccionada mediante cada fuente de corriente de accionamiento. La presente invención proporciona significativamente menos interconexiones eléctricas para atender el mismo número de generadores de gotas. La reducción de interconexiones eléctricas reduce el tamaño de la cabeza 24 de impresión reduciendo de ese modo significativamente el coste de la cabeza 24 de impresión.

Cada generador 42 de gotas individual como se muestra en la Figura 6 no requiere un suministro de potencia o circuito de polarización constante sino que se basa en las señales de entrada tales como de dirección, fuente de corriente de accionamiento, y señales de activación para suministrar potencia o activar el generador 42 de gotas. Como se ha expuesto anteriormente con respecto a la regulación de las señales, es importante que estas señales sean aplicadas en la secuencia correcta para obtener el funcionamiento correcto del generador 42 de gotas. Puesto que el generador 42 de gotas de la presente invención no requiere potencia constante, el generador 42 de gotas puede ser puesto en práctica con una tecnología relativamente simple tal como NMOS que requiere menos operaciones de fabricación que una tecnología más compleja tal como CMOS. El uso de una tecnología que tiene menos gastos de fabricación reduce más los gastos de la cabeza 24 de impresión. Finalmente, el uso de menos interconexiones eléctricas entre la porción 36 de impresora y la cabeza 24 de impresión tiende a reducir los gastos de la porción 36 de impresora así como a incrementar la fiabilidad del sistema 10 de impresión.

Aunque la presente invención ha sido descrita en términos de una realización preferida que usa 13 señales de dirección, dos señales de activación, y 16 fuentes de corriente de accionamiento para activar selectivamente 416 generadores de gotas individuales otras disposiciones son también contempladas. Por ejemplo, la presente invención es adecuada para activar selectivamente un número diferente de generadores de gotas individuales. La activación selectiva de un número diferente de toberas individuales puede requerir un número diferente de señales de dirección y de fuentes de la corriente de accionamiento para controlar correctamente números diferentes de generadores de gotas. En adición, hay otras disposiciones de las señales de dirección y las fuentes de corriente de accionamiento para controlar el mismo número de generadores de gotas también.

REIVINDICACIONES

1. Una cabeza (24) de impresión de chorro de tinta sensible para activar (E1, E2) y LAS señales (P) de la corriente (P) de accionamiento para dispensar tinta, comprendiendo la cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta una pluralidad de grupos de generadores de gotas, incluyendo cada grupo de generadores de gotas una pluralidad de subgrupos de generadores de gotas e incluyendo cada subgrupo un primer y un segundo generador de gotas, en el que:

el primer generador de gotas comprende:

un dispositivo (48) de almacenamiento de energía para almacenar energía;

un dispositivo (50) de carga de energía sensible a una primera señal (E1) para almacenar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía;

un dispositivo (52) de descarga de energía sensible a una segunda señal (E2) de activación para descargar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía; y

un dispositivo (44, 48) de generación de gotas para dispensar tinta desde la cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta tras la activación;

el segundo generador de gotas comprende:

un dispositivo (48') de almacenamiento de energía para almacenar energía;

un dispositivo (50') de carga de energía sensible a la segunda señal (E2) de activación para almacenar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía;

un dispositivo (52') de descarga de energía sensible a la primera señal (E1) de activación para descargar energía en el dispositivo de almacenamiento de energía; y

un dispositivo (44', 48') de generación de gotas para dispensar tinta desde la cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta tras la activación;

cada dispositivo (44, 44', 48, 48') de generación de gotas es activado por una señal (P) de corriente de accionamiento que es activa y la energía almacenada en el dispositivo (48, 48') de almacenamiento de energía que es mayor que un nivel de energía umbral, y cada dispositivo (44, 44', 48, 48') de generación de gotas incluye un dispositivo (44, 44') de calentamiento resistivo y un transistor (8, 48') FET que tiene terminales de drenaje y fuente conectados en serie con el dispositivo de calentamiento resistivo;

cada dispositivo de almacenamiento de energía es una puerta a la fuente de capacitancia del transistor FET; y

la cabeza de impresión o cabeza impresora incluye también un par de contactos de la señal de activación para recibir las primera y segunda señales (E1, E2) de activación, en donde dicho par de contactos de activación son los contactos activos únicos de la cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta.

2. La cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta de la reivindicación 1, en la que el dispositivo que carga energía del primer generador de gotas es un tercer transistor (50) que tiene un par de terminales controlados conectados en serie entre un terminal de puerta del transistor (48) de FET y una fuente de energía con un terminal de control del tercer transistor que está conectado a una fuente de la primera señal de activación y en el que el dispositivo de descarga de energía es un cuarto transistor (52) que tiene un par de terminales controlados conectados en serie entre un terminal de puerta del transistor (48) de FET y una fuente de descarga con un terminal de control del cuarto transistor que está conectado a una fuente de la segunda señal que puede ser activada.

3. La cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta de las reivindicaciones 1 ó 2, en la que el dispositivo de carga de energía del segundo generador de gotas es un quinto transistor (50') que tiene un par de terminales controlados conectados en serie entre un terminal de puerta del transistor de FET (48') y una fuente (A) de energía con un terminal de control del quinto transistor que está conectado a una fuente de la segunda señal que puede ser activada y en el que el dispositivo de descarga de energía es un sexto transistor (52') que tiene un par de terminales controlados conectados en serie entre un terminal de puerta del transistor (48') de FET y una fuente de descarga con un terminal de control del sexto transistor que está conectado a una fuente de la primera señal que puede ser activada.

4. La cabeza de impresión o cabeza impresora de chorro de tinta de las reivindicaciones 2 ó 3, en la que la fuente de energía es un terminal de dirección para recibir una señal de dirección y en la que la fuente de descarga es un terminal de referencia común.

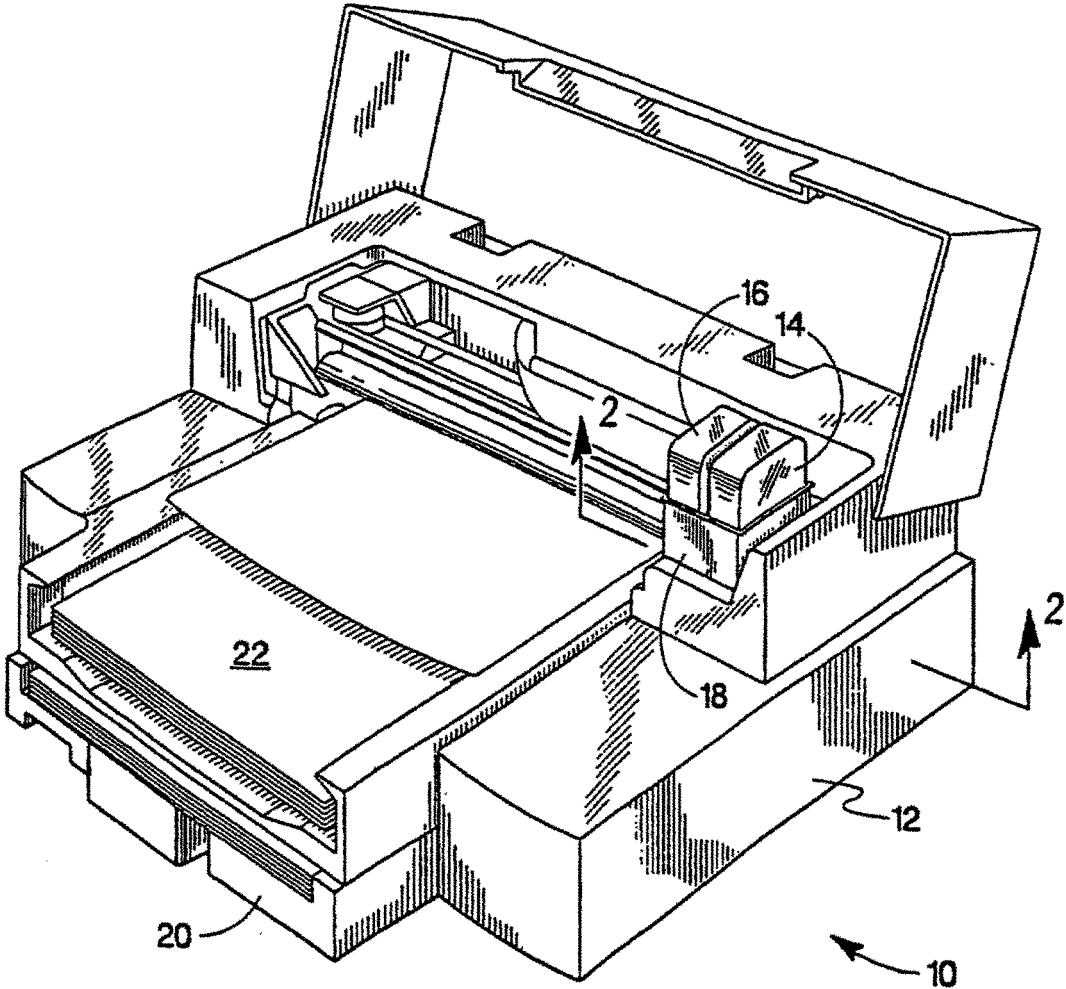


Fig. 1

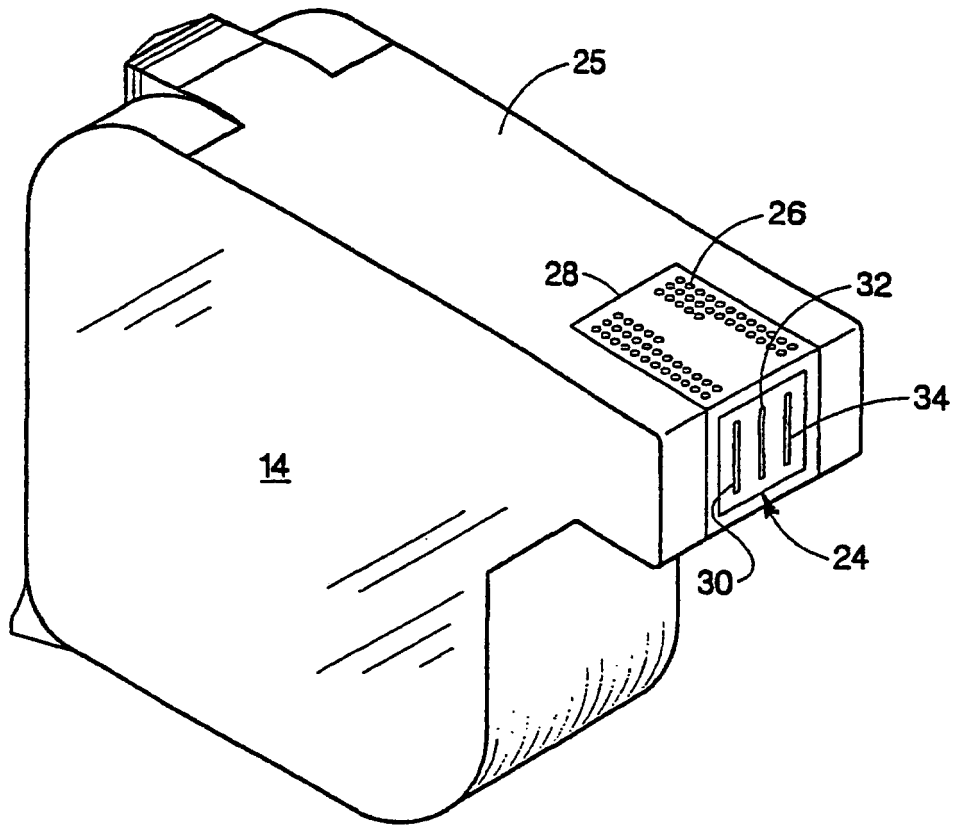


Fig. 2

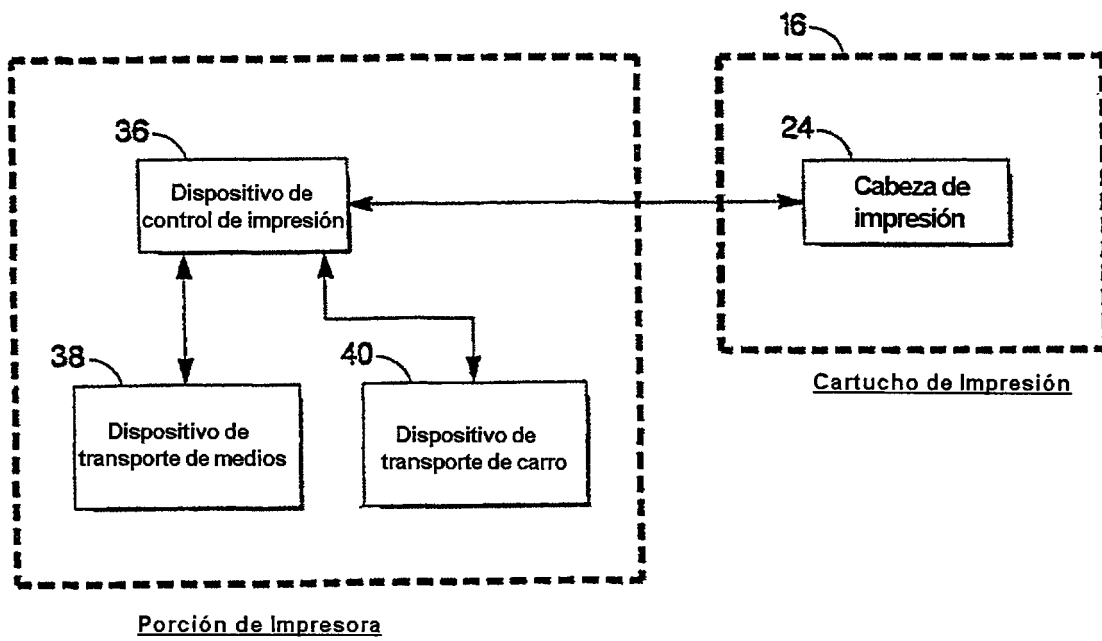


Fig. 3

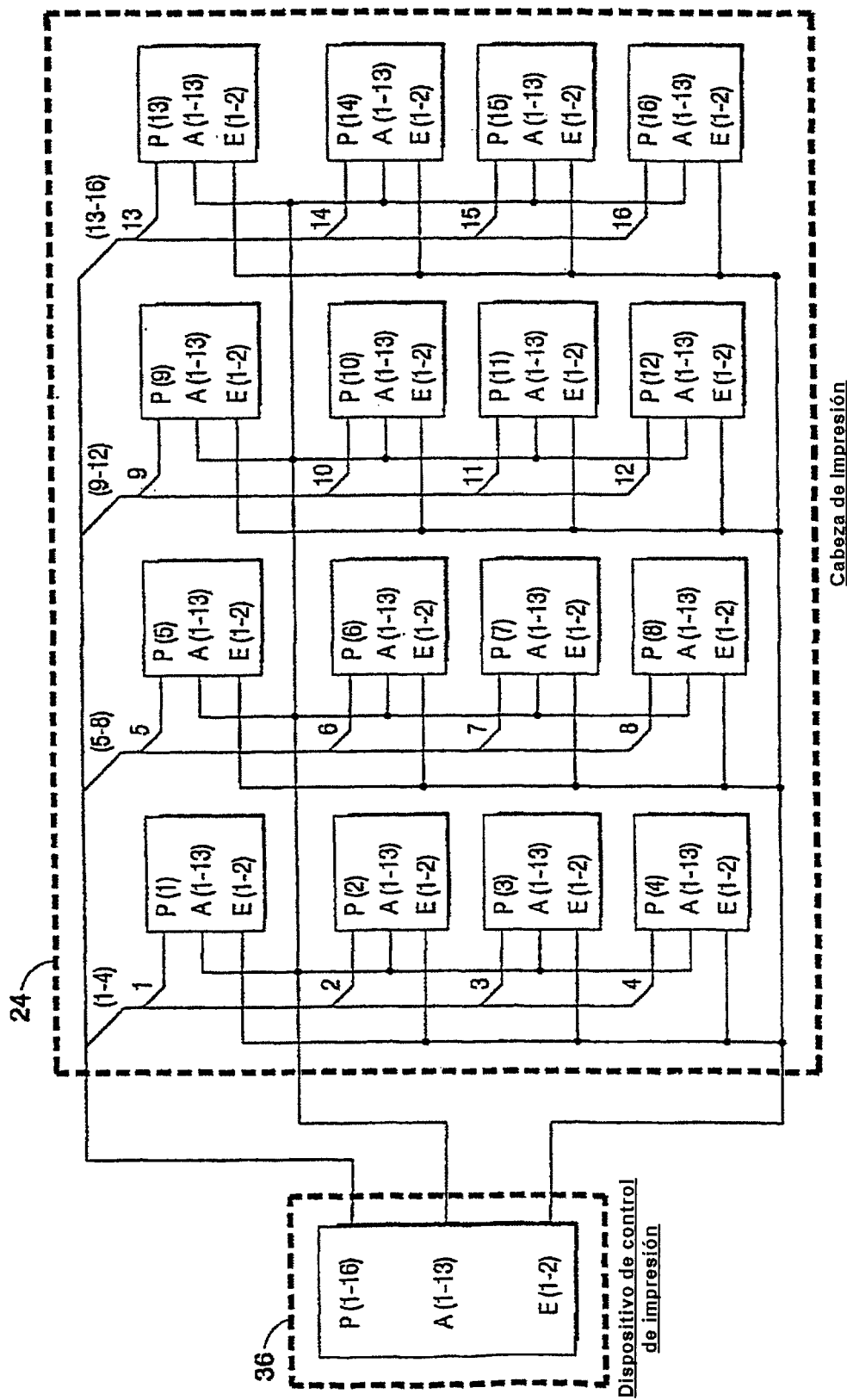


Fig. 4

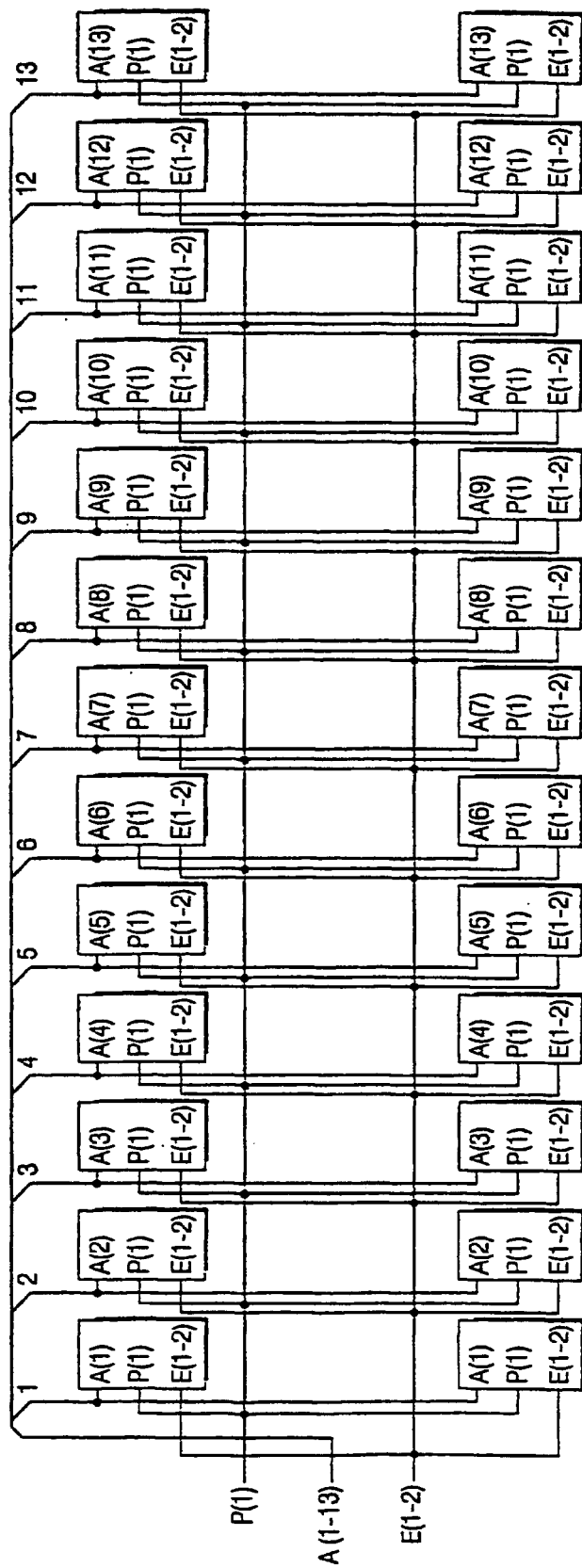


Fig. 5



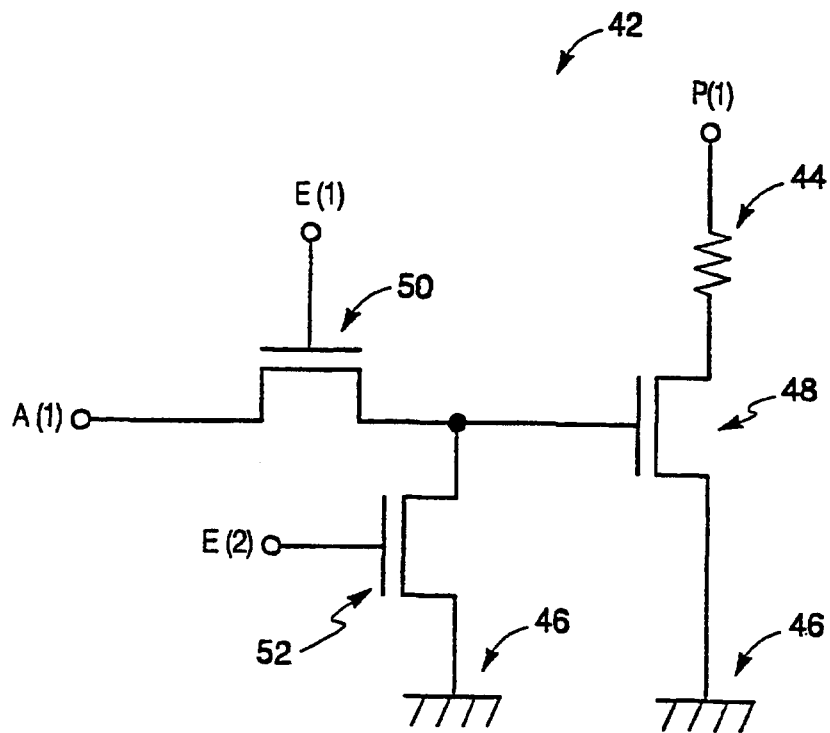


Fig. 6

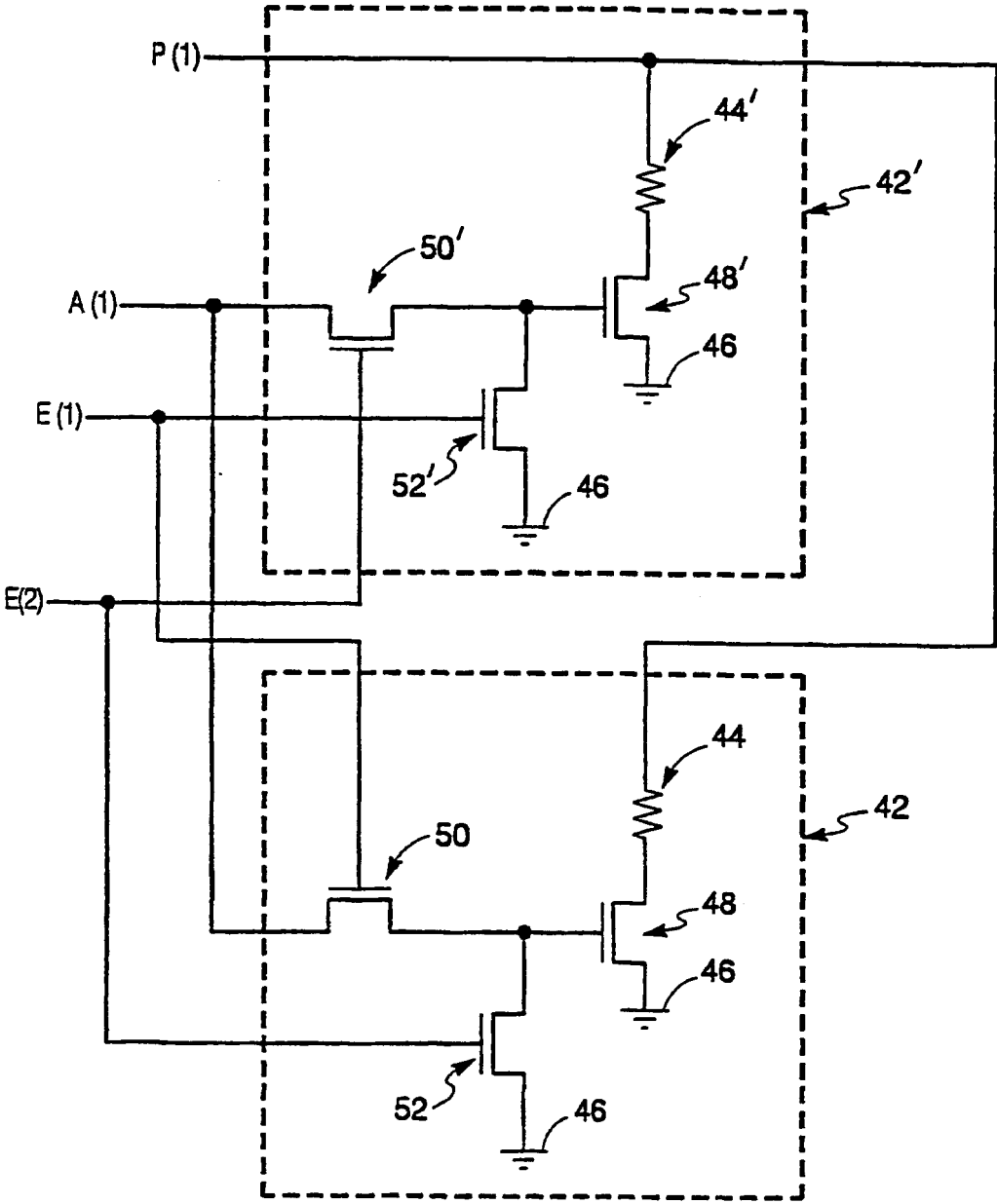


Fig. 7

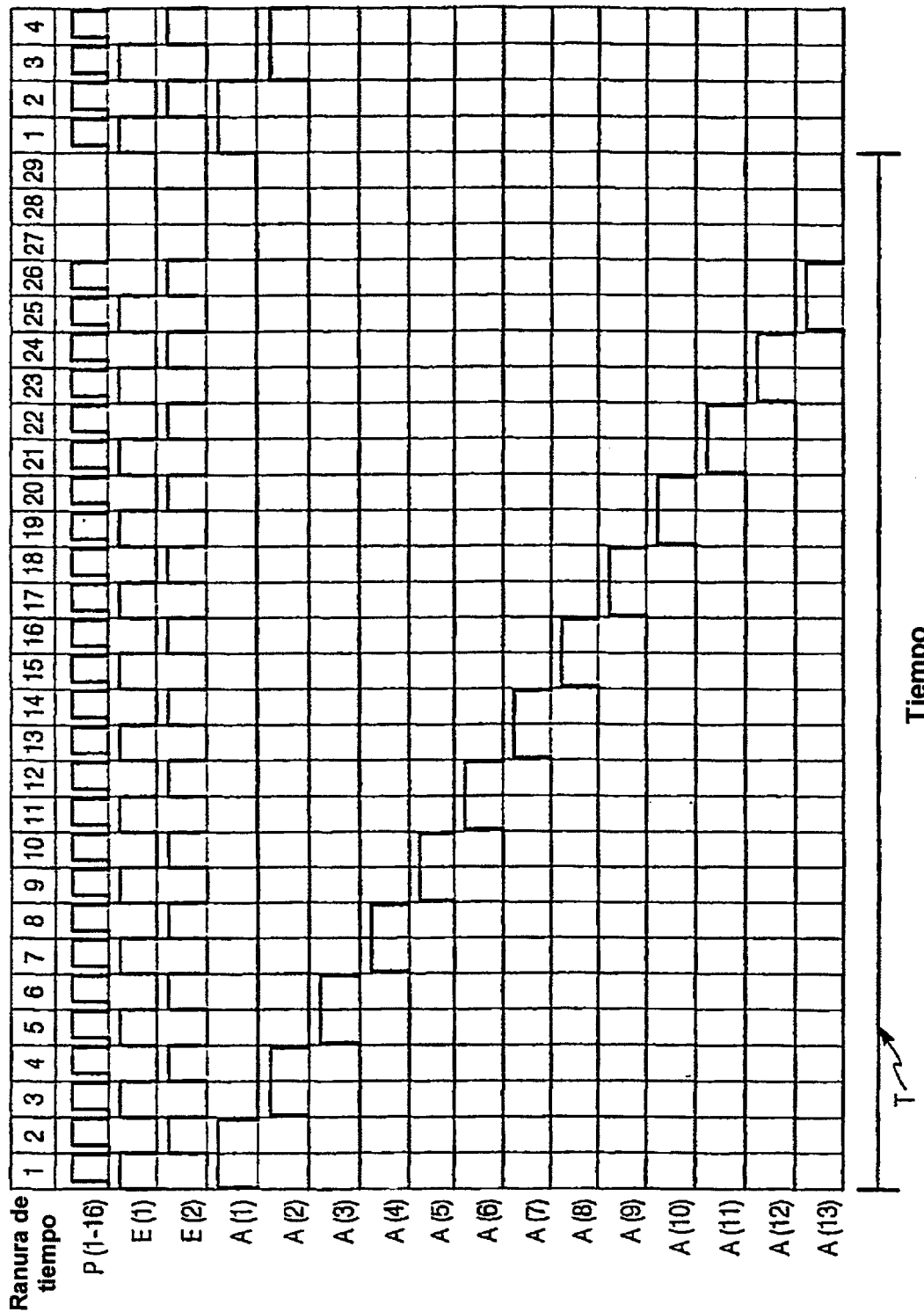


Fig. 8

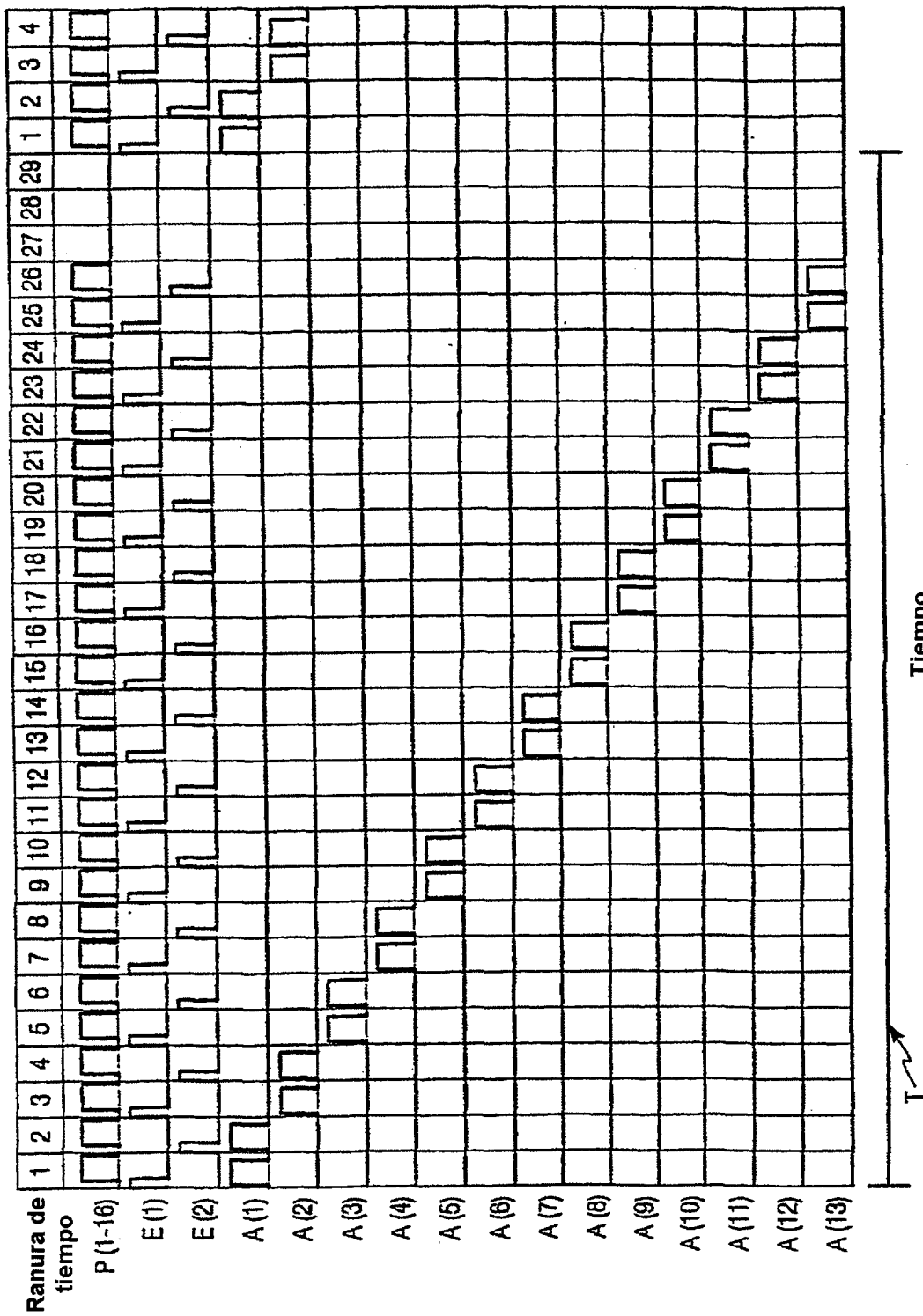


Fig. 9

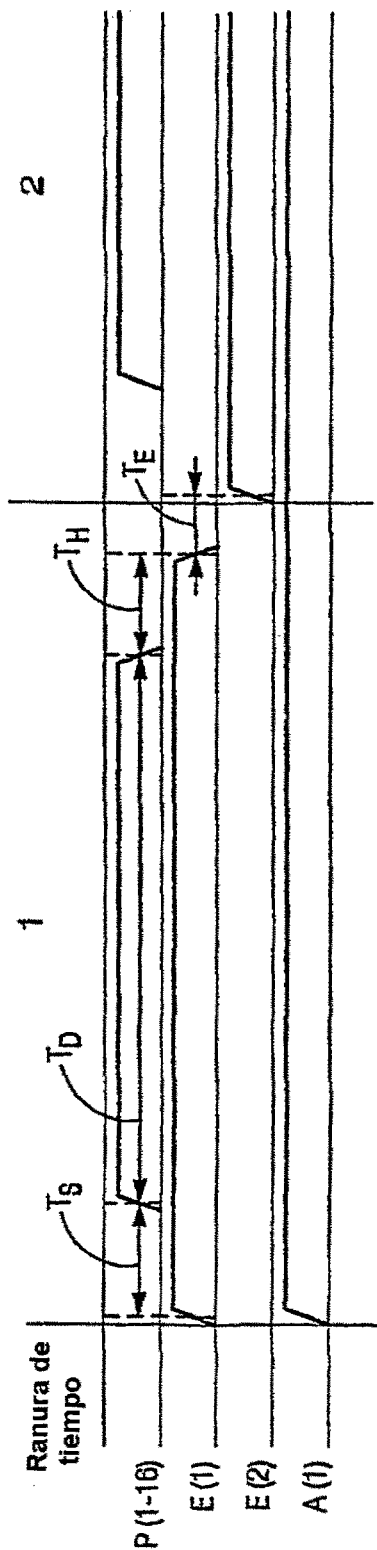


Fig. 10

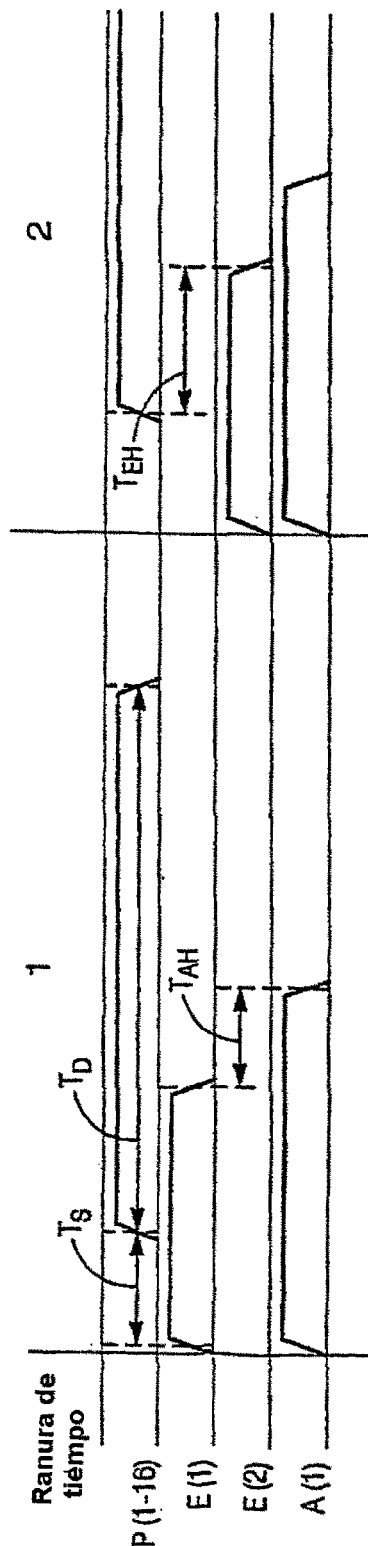


Fig. 11