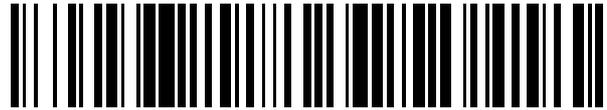


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 304**

51 Int. Cl.:

**B41J 2/045** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2007 E 07862050 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2209645**

54 Título: **Un cabezal de impresión por chorro de tinta con líneas de datos compartidas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.05.2013**

73 Titular/es:

**HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT  
COMPANY, L.P. (100.0%)  
11445 COMPAQ CENTER DRIVE WEST  
HOUSTON, TX 77070, US**

72 Inventor/es:

**TORGERSON, JOSEPH M.;  
BENJAMIN, TRUDY y  
BRUCE, KEVIN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 403 304 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

Un cabezal de impresión por chorro de tinta con líneas de datos compartidas

### Antecedentes

5 Una de las áreas de progreso continuo de la impresión por chorro de tinta es la de los cabezales de impresión. El desarrollo sigue su curso y trabaja con vistas a una velocidad mejorada de la impresión, de la calidad y de la resolución, la versatilidad para manejar distintas bases y viscosidad de la tinta, robustez de los cabezales de impresión para aplicaciones industriales, y anchura mejorada de las franjas de impresión. Los fabricantes han reducido los precios de las impresoras incorporando gran parte del cabezal de impresión en el propio cartucho. Los fabricantes creen que como el cabezal de impresión es la parte de la impresora más probable de desgastarse, sustituirlo cada vez que se sustituye el cartucho puede aumentar la vida de la impresora. La impresión moderna por chorro de tinta se realiza con un cabezal de impresión auto-contenido que incluye un depósito, completado con un tintero, un mecanismo de rociado y toberas que pueden ser controladas con precisión. Un cabezal de impresión de chorro de tinta puede contener toberas u orificios para la eyección de fluido de impresión sobre un medio de impresión. Las toberas están dispuestas típicamente en una o más series, de forma que los caracteres o imágenes pueden ser impresos sobre un medio móvil con respecto a la serie de toberas. Los atributos del cabezal de impresión que pueden determinar el rendimiento del cabezal de impresión incluyen el volumen de la gota de tinta, los tipos de plumas, los tipos de tinta y la separación toberas de columna a columna. Los datos que representan los atributos del chorro de tinta son almacenados con el cabezal de impresión y pueden ser leídos por la impresora de chorro de tinta durante la inicialización.

20 El documento US2002/0140751 A1 describe un substrato del cabezal de un cabezal de impresión separablemente montado sobre el cuerpo principal de una impresora, comprendiendo diversos terminales externos de conexión que reciben individualmente desde el exterior señales lógicas binarias. Los terminales externos permiten tanto la grabación como el acceso a memoria.

25 El documento US 5956052 describe un dispositivo de grabación de imágenes que incluye una unidad de grabación que tiene integradamente un cabezal de grabación de formación de imágenes y una memoria para almacenar un dato de corrección para corregir apropiadamente la formación de imágenes no uniformes.

30 El documento US2006/0256160 A1 describe un substrato de un cabezal de impresión de chorro de tinta capaz de quemar con precisión un elemento fusible para almacenar datos fiablemente. Hay una película aislante entre las capas, formada sobre el elemento fusible, hecha de un material que tiene un punto de fusión más bajo que el material del elemento fusible y que forma una cavidad en él mediante el calor producido cuando se queman los elementos fusibles.

### Sumario de la invención

En las reivindicaciones anexas, se establecen aspectos de la presente invención.

### Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 representa elementos de un cabezal de impresión de chorro de tinta, de acuerdo con un modo de realización.

La figura 2 representa un modo de realización de un método para utilizar un cabezal de impresión de chorro de tinta que tiene una serie de toberas y una correspondiente serie de células de memoria no volátil; y

40 La figura 3 representa un modo de realización de un método para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta con una sola tecnología de procesos.

### Descripción detallada

Al describir los modos de realización de la presente invención, se utilizará la terminología siguiente.

Las formas singulares "un", "una" y "el, la" incluyen diversos referentes, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Así por ejemplo, la referencia a "un dispositivo" incluye la referencia a uno o más de tales dispositivos.

45 Según se utiliza en esta memoria, los parámetros de las series, las formas y otras cantidades y características no son ni necesitan ser exactas, sino que pueden ser aproximadas y/o mayores o menores, según se desee, reflejando tolerancias del proceso, factores de conversión, redondeos, errores de medición y similares, y otros factores conocidos para los expertos en la técnica.

50 Se hará referencia ahora a los ejemplos de modos de realización ilustrados, y se utilizará aquí un lenguaje específico para describir los mismos. Se comprenderá, no obstante, que con ellos no se pretende limitar el alcance de la invención.

La figura 1 ilustra un cabezal de impresión de chorro de tinta que incluye una pluralidad de líneas 110 de señales de datos, configuradas para suministrar tensiones de control del chorro de tinta a una serie de toberas, y para suministrar direcciones de acceso aleatorio a una serie de células de memoria no volátil. Como resultado, no se necesitan líneas de señales de datos adicionales para la serie de células de memoria. La serie de células de memoria puede ser utilizada para almacenar atributos del cabezal de impresión, tales como la separación de columna a columna, los tipos de tinta, los tipos de pluma, el volumen de la gota, la disponibilidad de la tinta y otros atributos similares.

La fabricación de células de memoria no volátil utiliza más de 14 a 16 máscaras, pero la fabricación de una serie de toberas puede requerir menos de la mitad de máscaras. El desarrollo de una tecnología de procesos para fabricar tanto la serie de toberas como la serie de células de memoria no volátil en un solo cabezal de impresión conjuntamente, puede ser de un coste prohibitivo. Además, cuando la serie de toberas y la serie de memorias se fabrican separadamente, proporcionando una interconexión entre las dos series, se incrementan los costes de fabricación y la depuración.

Los cabezales de impresión que tienen dispositivos que utilizan fusibles para almacenar atributos, requieren grandes zonas de silicio que pueden ser fácilmente examinadas visualmente para los datos de atributos de ingeniería inversa para su clonación.

La presente divulgación impide la clonación de los datos de atributos del cabezal de impresión, almacenando los datos de los atributos en células de memoria no volátil fabricadas sobre el mismo chip que el cabezal de impresión, en una sola tecnología de fabricación con las series de toberas. Los datos de atributos almacenados en células de memoria no volátil son menos probables de una ingeniería visual inversa, ya que la información está almacenada electrónicamente en puertas flotantes.

La serie 120 de toberas de chorro de tinta incluye una pluralidad de toberas en las que cada tobera de la serie está configurada para comunicarse con una línea 110 de señales de datos, que puede controlar la tobera por medio de tensiones variables. La serie 140 de células de memoria no volátil incluye una pluralidad de células de memoria, donde cada célula de memoria de la serie es accedida a través de la línea de señal de datos compartida con la serie de toberas. La célula de memoria no volátil puede ser una EPROM (Memoria Eléctricamente Programable de Solo Lectura), una memoria Flash u otro tipo de memoria no volátil.

Solamente las células de memoria no volátil de una polaridad elegida necesitan ser programadas o grabadas. Cuando la polaridad elegida es un "1" lógico, en una célula de memoria programada, las células con "0" lógico pueden permanecer sin grabar. Por tanto, solamente necesita estar presente una dirección en la serie de células de memoria con el fin de grabar datos en una célula de memoria no volátil.

El cabezal de impresión de chorro de tinta comprende además un convertidor 130 de direcciones de datos, configurado para convertir datos de una línea de señal de datos en una dirección de acceso aleatorio en múltiples líneas 150 de acceso aleatorio etiquetadas como "Dirección 1" a "Dirección n+1" en la figura 1. Una dirección de acceso aleatorio, en oposición a una dirección de acceso secuencial, permite el acceso a una célula de memoria independientemente del acceso a una célula antes o después del acceso de la célula en la dirección de acceso aleatorio.

El convertidor de datos a direcciones puede comprender además un registrador de desplazamiento configurado para recibir datos desde una línea de señal de datos conectada a una patilla de entrada de datos. Los datos pueden ser utilizados para dirigirse a una serie no volátil de atributos. Puede existir una línea de señales de datos para cada bit enclavado en el registrador de desplazamiento. Cada bit enclavado en el registrador de desplazamiento se convierte en un bit de dirección que puede ser aplicado a la serie de memorias.

Para mejorar la eficacia, se puede configurar un segundo registrador de desplazamiento en un modo de realización, para recibir datos desde una segunda línea de señales de datos conectada a una segunda patilla de entrada de datos, para permitir direccionar a una segunda parte de la serie no volátil de atributos. Cuantos más registradores de desplazamiento se utilicen en un modo de realización, menos desplazamiento de datos se requerirá para programar el registrador de desplazamiento y por tanto el convertidor se hace más eficiente. En un modo de realización alternativo, los datos para direccionar el convertidor pueden comprender una lógica de transistores configurada para generar una pluralidad de líneas de dirección de acceso aleatorio. Una sola línea de datos puede generar dos líneas de dirección utilizando la generación de líneas verdadera y complemento de Boole. Diez líneas de dirección pueden generar cuatro líneas de dirección con todas las combinaciones posibles de verdadera y complemento de Boole de las dos líneas de dirección. Por tanto, se pueden generar  $2^N$  posibles líneas de dirección, donde N es igual al número de líneas de datos que entran en los datos para direccionar el convertidor.

En otros modos de realización, la serie de células de memoria no volátil de atributos puede comprender además 64 células a 128 células. Una serie puede ser dividida también en varias series físicamente discretas por medio de series más pequeñas lógicamente contiguas, para utilizar el espacio existente en el silicio del cabezal de impresión. Las series pueden ser rectangulares o cuadradas para ajustarse a los requisitos de espacio. Un resultado de la presente divulgación es que las series de memoria no volátil pueden ser añadidas al cabezal de impresión sin

ningún aumento de la zona de silicio por encima de la necesaria para las series de toberas y el control del cabezal de impresión.

Se pueden generar tensiones de programación desde el cabezal de impresión y pueden detectarse corrientes leídas desde el cabezal de impresión. Por tanto, los circuitos de apoyo pueden ser minimizados para la serie de células de memoria. Además, las series son escalables a un número mayor de células de memoria añadiendo líneas de dirección para futuras implementaciones avanzadas.

Un modo de realización de la serie puede incluir múltiples columnas de dispositivos NMOS (Semiconductor de óxido de metal del canal N), en serie con un dispositivo de memoria no volátil del canal n. Por tanto, un cabezal de impresión de chorro de tinta puede incluir solamente dispositivos activos caracterizados como dispositivos NMOS sin ningún dispositivo PMOS (Semiconductor de óxido de metal de canal P) en absoluto. Además, la serie de células de memorias no volátiles de atributos puede incluir una cobertura por cada célula de memoria de atributos configurada para impedir el borrado por luz ultravioleta de los datos almacenados en la célula de memoria no volátil. Sin embargo, el borrado y la programación de la serie pueden ser posibles mediante la comprobación de obleas antes de la aplicación de la cubierta.

Se estudiará ahora un método de utilización de un cabezal de impresión por chorro de tinta que tiene una serie de toberas y una correspondiente serie de células de memoria no volátiles de atributos. El método incluye el acceso a una tobera de la serie de toberas a través de una línea de señal de datos, como en el paso 210 representado en la figura 2. Los datos de la línea de señales de datos son convertidos en una dirección de acceso aleatorio como en el paso 220. Las células de memoria en la serie de memorias de atributos son direccionadas a través de la dirección de acceso aleatorio, como en el paso 230. En el paso 240 se efectúa una lectura o grabación de la célula de memoria. La línea de señal de datos utilizada para controlar una tobera de la serie de toberas es la misma línea de señal de datos utilizada para direccionar una célula de memoria después de la conversión de los datos en una dirección de acceso aleatorio. Un modo de realización para compartir la línea de señal de datos entre la serie de toberas y la serie de memorias incluye el enclavamiento de las señales de datos en un registrador de desplazamiento, donde cada señal enclavada tiene una correspondiente línea de señal. Las líneas de señales de datos desde el registrador de desplazamiento son aplicadas a la serie de células de memoria para acceder a una célula de memoria aleatoriamente para una lectura o una grabación. Por tanto, el registrador de desplazamiento convierte efectivamente los datos entrantes en una dirección de acceso aleatorio. No son necesarios datos para direccionar la serie de memorias no volátiles, ya que la serie de células de memoria solamente necesita una dirección para programar un "1" o un "0" binarios.

Una célula de memoria de atributos puede ser leída detectando una tensión o una corriente en una columna de la serie de células de memoria asociada con una célula de memoria de esa columna en una dirección de fila. De igual manera, un modo de realización para grabar una célula de memoria de atributos incluye la activación de un impulso de tensión variable y una fuente de corriente variable en una columna asociada con una línea de señal de datos y una célula de memoria. La lectura y grabación en una célula de memoria puede hacerse utilizando circuitos de apoyo situados dentro o fuera del cabezal de impresión.

En la figura 3 se representa un método para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta con una sola tecnología de procesos. Se generan máscaras en las que cada máscara puede comprender las geometrías de las toberas de chorro de tinta y la geometría de las células de memoria no volátiles en una sola capa de la tecnología del proceso, como en el paso 310. Se dispone un soporte del substrato como en el paso 320, para la fabricación de múltiples cabezales de impresión de chorro de tinta como puede ser el paso sobre una sola oblea semiconductor. Se puede cortar un substrato a partir de un lingote de silicio, un material vidrioso, formado sobre un plástico un material textil. Los substratos proporcionan una superficie sustancialmente plana sobre la cual se forman los dispositivos semiconductores activos. Los substratos utilizados pueden ser eléctricamente no conductores o pueden incluir una capa eléctricamente no conductora, y pueden variar en espesor dependiendo de la resistencia mecánica necesaria y del coste presupuestado en la fabricación. Las capas de semiconductor, las capas conductoras, las vías y contactos asociados, pueden ser fabricados sobre el substrato como en el paso 330, utilizando las máscaras en un proceso fotolitográfico. El método para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta incluye además la generación de máscaras con líneas de señales de datos compartidas entre una serie de toberas y una serie de memorias no volátiles. Como la tecnología de fabricación de la serie de memorias no volátiles ha sido optimizada para las máscaras requeridas para la serie de toberas, todo lo que se necesita será menos de 10 máscaras para fabricar la serie de células de memoria. Una sola tecnología del proceso puede incluir la fabricación de las capas semiconductor y conductora de un solo conjunto maestro de máscaras fotolitográficas configuradas para producir al menos un cabezal de impresión completo.

Debe entenderse que las configuraciones arriba referenciadas son solamente ilustrativas de la aplicación de los principios de la presente invención. Se pueden concebir numerosas modificaciones y configuraciones alternativas sin apartarse del alcance de la presente invención. Aunque la presente invención ha sido ilustrada en los dibujos y totalmente descrita anteriormente, con particularidad y detalles relativos a lo que se estima actualmente que son el modo (o modos) de realización más prácticos y preferidos de la invención, será evidente para los expertos normales en la técnica que se pueden hacer numerosas modificaciones sin apartarse de los principios y conceptos de la invención, como se establece en esta memoria.

**REIVINDICACIONES**

1. Un cabezal de impresión por chorro de tinta, que comprende:  
una pluralidad de líneas (110) de señales de datos; y  
una serie (120) de toberas de chorro de tinta que tiene una pluralidad de toberas, en la que cada tobera de la serie está configurada para comunicarse con una línea de señal de datos de una pluralidad de líneas (110) de señales de datos;  
estando **caracterizado** el cabezal de impresión por chorro de tinta **por**:  
una serie (140) de células de memoria no volátiles de atributos, donde cada célula de memoria de la serie almacena datos electrónicamente en una o más puertas flotantes; y
- 10 un convertidor (130) de datos a direcciones, configurado para convertir los datos de una línea de señal de datos en una dirección de acceso aleatorio en una pluralidad de líneas de direcciones de acceso aleatorio;  
donde la pluralidad de líneas (110) de señales de datos están configuradas para suministrar tensiones de control del chorro de tinta y direcciones de acceso aleatorio de células de memoria no volátil; y  
donde cada célula de memoria de la serie es accesible a través de una línea de señal de datos de la pluralidad de líneas (110) de señales de datos almacenadas con la serie (120) de toberas.
- 15 2. Un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 1, en el que el convertidor (130) de direcciones a datos comprende además:  
un primer registrador de desplazamiento configurado para recibir datos desde una primera patilla de entrada de datos para una primera línea de señales de datos, y para direccionar una parte de la serie no volátil de atributos; y
- 20 un segundo registrador de desplazamiento configurado para recibir datos desde una segunda patilla de entrada de datos para una segunda línea de señales de datos y para direccionar una parte restante de la serie no volátil de atributos.
3. Un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 1, en el que el convertidor (130) de datos a direcciones comprende además una lógica de transistores configurada para generar una pluralidad de señales de direcciones de acceso aleatorio.
- 25 4. Un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 1, en el que la serie (140) de células de memoria no volátiles de atributos comprende además 64 a 128 células.
5. Un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 1, en el que la serie (140) de células de memoria no volátiles de atributos comprende además múltiples columnas de dispositivos de n canales en serie con un dispositivo de memoria no volátil de n canales.
- 30 6. Un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 1, en el que la serie (140) de células de memoria no volátiles de atributos comprende además una cobertura sobre la serie de células de memoria no volátiles, configurada para impedir el borrado por luz ultravioleta de los datos almacenados en la célula de memoria no volátil.
- 35 7. Un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 1, en el que las células de memoria no volátiles están configuradas para almacenar atributos de datos del chorro de tinta seleccionados entre el grupo consistente en la separación de columna a columna, los tipos de tinta, los tipos de plumas, el volumen de la gota, y la disponibilidad de la tinta.
- 40 8. Un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 1, en el que la serie (140) de células de memoria no volátiles de atributos está dividida en varias series físicamente discretas que están lógicamente contiguas.
9. Un método de utilización de un cabezal de impresión que tiene una serie (120) de toberas y una correspondiente serie (140) de células de memoria no volátiles de atributos, que comprende:  
acceder (210) a una tobera de la serie (120) de toberas a través de una línea de señales de datos, comprendiendo la línea de señales de datos una de una pluralidad de líneas (110) de señales de datos configurada para suministrar tensiones de control del chorro de tinta;  
estando **caracterizado** el método **por** los pasos de:  
convertir (220) los datos de la línea de señales de datos en una dirección de acceso aleatorio, donde la pluralidad de líneas (110) de señales de datos están configuradas además para suministrar direcciones de acceso aleatorio para las células de memoria no volátiles;
- 45

- direccionar (230) una célula de memoria en la serie (140) de memorias de atributos por medio de la dirección de acceso aleatorio; y
- 5 efectuar (240) una lectura o una grabación de la célula de memoria utilizando direcciones de acceso aleatorio convertidas a partir de la línea de señales de datos, donde cada célula de memoria de la serie (140) almacena datos electrónicamente en una o más puertas flotantes y es accesible por medio de una línea de señal de datos de una pluralidad de líneas (110) de señales de datos compartidas con la serie (120) de toberas.
10. Un método de utilización de un cabezal de impresión como en 9, donde la conversión de datos de la línea de señales de datos en una dirección de acceso aleatorio comprende además:
- 10 enclavar una pluralidad de señales de datos en un registrador de desplazamiento, donde cada señal enclavada tiene una correspondiente línea de señales de datos;
- aplicar los datos de la pluralidad de líneas de señales de datos convertidos por el registrador de desplazamiento a la serie de células de memoria; y
- leer una célula de memoria de atributos en la serie (140) de células de memoria en una dirección de acceso aleatorio definida por las líneas de señales de datos.
- 15 11. Un método de utilización de un cabezal de impresión como en reivindicación 9, donde la conversión de datos de la línea de señales de datos en una dirección de acceso aleatorio comprende además:
- enclavar una pluralidad de señales de datos en un registrador de desplazamiento, en el que cada señal enclavada tiene una correspondiente línea de señales de datos;
- 20 aplicar los datos de la pluralidad de líneas de señales de datos convertidas por el registrador de desplazamiento a la serie de células de memoria; y
- grabar una célula de memoria de atributos de la serie (140) de células de memoria en una dirección de acceso aleatorio definida por las líneas de señales de datos.
- 25 12. Un método de utilización de un cabezal de impresión como en la reivindicación 10, donde la lectura de una célula de memoria de atributos comprende además detectar una tensión y una corriente de una columna de la serie de células de memoria asociada con una dirección de acceso aleatorio de una célula de memoria.
13. Un método de utilización de un cabezal de impresión como en la reivindicación 11, donde la grabación de una célula de memoria de atributos comprende además activar un impulso de tensión variable y una fuente de corriente variable en una columna asociada con una línea de señales de datos y una célula de memoria.
- 30 14. Un método de fabricación de un cabezal de impresión de chorro de tinta en una sola tecnología de procesos, que comprende:
- generar (310) una pluralidad de máscaras, donde cada máscara comprende las geometrías de toberas de chorro de tinta y las geometrías de las células de memoria no volátiles en una sola capa en la tecnología del proceso;
- proporcionar (320) un soporte de substrato para una pluralidad de cabezales de impresión de chorro de tinta; y
- 35 fabricar (330) capas semiconductoras, capas conductoras, vías y contactos sobre el substrato, utilizando la pluralidad de máscaras en un proceso fotolitográfico;
- estando **caracterizado** el método **porque**:
- la pluralidad de máscaras tiene una pluralidad de líneas (110) de señales de datos compartidas entre una serie (120) de toberas y una serie (140) de células de memoria; y
- 40 las geometrías de las células de memoria no volátiles están configuradas para producir múltiples columnas de dispositivos del canal n en serie con un dispositivo de memoria no volátil del canal n.
15. Un método para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 14, que comprende además proporcionar una pluralidad de máscaras menor o igual a 10 en cantidad.
16. Un método para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 14, que comprende además proporcionar un substrato seleccionado entre el grupo consistente en silicio, plástico, paño, y compuestos de los mismos.
- 45 17. Un método para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 14, que comprende además fabricar capas semiconductoras y conductoras a partir de un solo conjunto maestro de máscaras fotolitográficas configuradas para producir al menos un cabezal de impresión completo.

18. Un método para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta como en la reivindicación 14, que comprende además proporcionar una pluralidad de máscaras, donde la serie de células de memoria se divide en varias series físicamente discretas, configuradas para utilizar el espacio no utilizado para las geometrías de toberas de chorro de tinta.

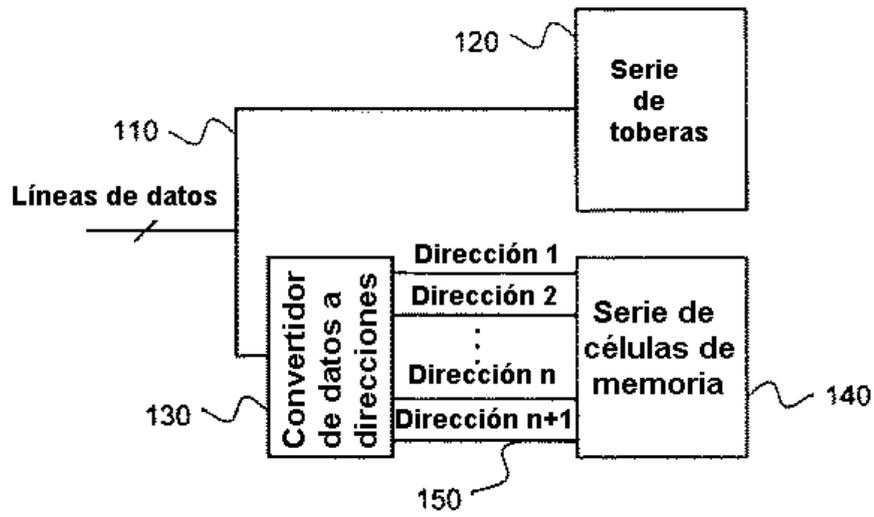


FIG. 1

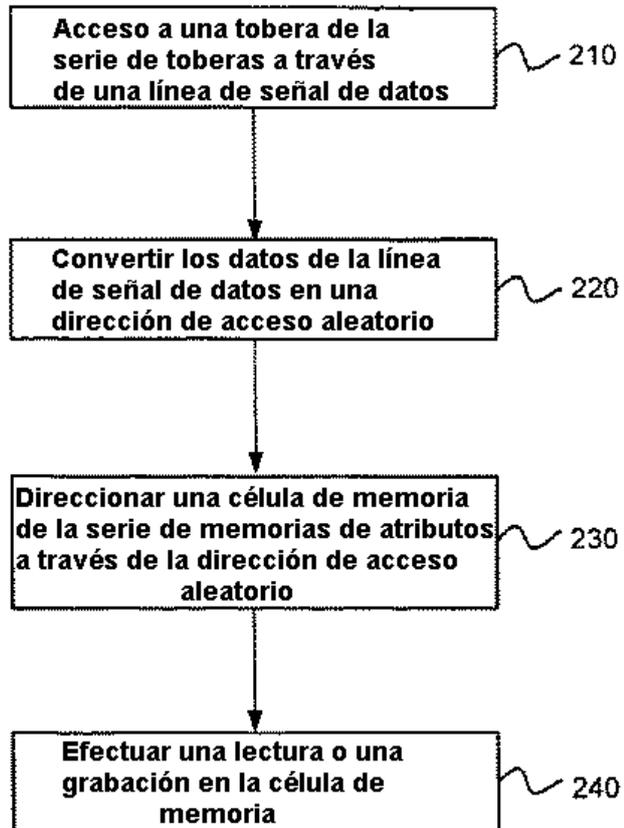


FIG. 2

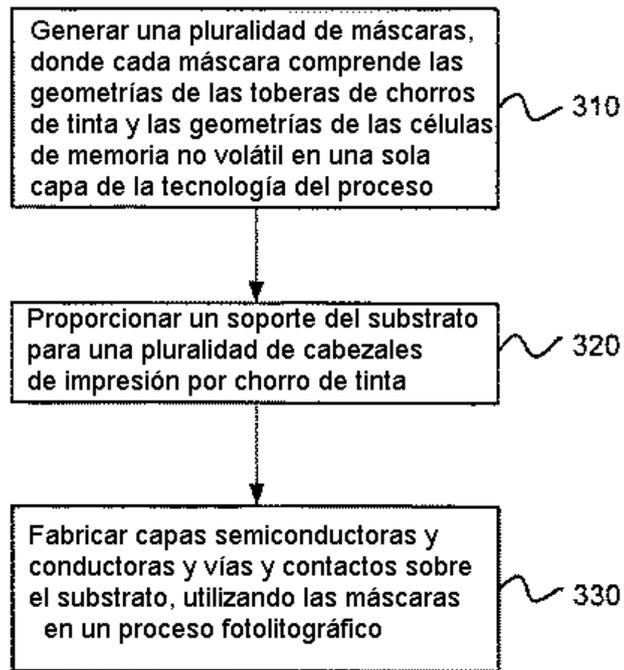


FIG. 3