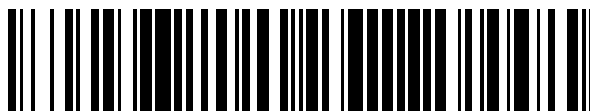


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 457**

51 Int. Cl.:

**G06K 15/10** (2006.01)

**B41J 2/21** (2006.01)

**B41J 2/045** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2012 E 12742888 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2880599**

54 Título: **Métodos para imprimir con un cabezal de impresión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.02.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RIUS ROSSELL, MARTÍ y  
MOROVIC, PETER**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 559 457 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**

Métodos para imprimir con un cabezal de impresión

La presente invención se refiere a métodos para imprimir con un cabezal de impresión.

5 Un dispositivo de impresión está configurado, en general, para producir contenido impreso (por ejemplo, texto, imagen, etc.) sobre un soporte de impresión en respuesta a la recepción de un trabajo de impresión.

10 Las impresoras por chorros de tinta de escaneo emplean uno o más cabezales de impresión montados en un carro que se desplaza repetidamente a través de un eje de escaneo a medida que el soporte de impresión se hace avanzar gradualmente hasta más allá del eje de escaneo. Los cabezales de impresión pueden tener una pluralidad de boquillas para descargar gotas de tinta en el soporte, de manera que trazan hileras de tinta durante cada desplazamiento de escaneo, entre avances del soporte de impresión.

15 No obstante, mientras se desplazan los cabezales de impresión, crean una corriente de aire a través de las boquillas sin tapar (o destapadas) de los cabezales de impresión: la corriente de aire puede hacer que se evapore un componente del vehículo disolvente de la tinta, y esto, a su vez, puede ocasionar el enriquecimiento del pigmento y aumentar la viscosidad en el orificio de boquilla. Como consecuencia, las boquillas que no han descargado durante una cierta cantidad de tiempo pueden descargar gotas de tinta más pequeñas, o puede que no descarguen nada de tinta, y/o pueden descargar gotas en el soporte con un error de posicionamiento.

20 Cuando esto sucede, se puede requerir un cierto número de sucesos de descarga antes de que la boquilla recupere sus parámetros normales de funcionamiento; mientras tanto, debido a, por ejemplo, la ausencia de un cierto volumen o uno más pequeño de las gotas de tinta en una zona del soporte, esta zona se puede ver como un color diferente; este artefacto visual se conoce como atasco por espesamiento ("decap").

25 El atasco por espesamiento aparece también en las impresoras con Agrupaciones del ancho de página (PWA), que emplean una agrupación de cabezales de impresión que se extienden a través de la anchura de la página, que se mantiene en una posición estática durante la impresión, mientras el soporte avanza por debajo de los cabezales de impresión. De modo similar, se crea una corriente de aire por el movimiento relativo entre el soporte y los cabezales de impresión.

30 En las impresoras de escaneo, se puede hacer que los cabezales de impresión descarguen una ráfaga corta de gotas de tinta hacia dentro de un colector de tinta después de cada hilera de impresión ("vuelo por proyección"), y esto puede ayudar a reducir la gravedad del atasco por espesamiento: no obstante, las impresoras con agrupaciones del ancho de página tienen medios mucho más limitados para refrescar el estado de las boquillas de modo periódico y, por lo tanto, son particularmente sensibles al atasco por espesamiento. En las impresoras con agrupaciones del ancho de página de múltiples pasadas, los intervalos entre las operaciones de refresco de las boquillas se multiplican por el número de pasadas, y el problema del atasco por espesamiento puede ser, por ello, incluso más crítico.

El documento US2005/190233A1 describe algoritmos de programación de boquillas.

35 Con los métodos para imprimir con un cabezal de impresión según las reivindicaciones 1-12, se reducen la aparición y/o los efectos del atasco por espesamiento.

Se describirán en lo que sigue algunos ejemplos no limitativos con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

40 las figuras 1a, 1b y 1c ilustran esquemáticamente métodos para imprimir con un cabezal de impresión, según tres ejemplos;

la figura 2 ilustra esquemáticamente un ejemplo adicional de un método;

la figura 3 es un diagrama de flujo del procesamiento de celdas en un ejemplo de un método;

las figuras 4a, 4b, 5a y 5b ilustran el efecto de aplicar ejemplos de un método descrito en esta memoria a imágenes;

la figura 6 ilustra ejemplos adicionales de métodos descritos en esta memoria; y

45 la figura 7 muestra esquemáticamente un aparato de impresión en el que se pueden aplicar ejemplos de un método como se describe en esta memoria.

En una impresora por chorros de tinta, se puede reticular cada página de un trabajo de impresión, es decir, convertir un formato de salida del ordenador, tal como un Postscript (TM) o Formato de documento portátil (TM), en un mapa de bits de tono continuo, por ejemplo mediante un procesador de imágenes en retículas.

5 Un mapa de bits de tono continuo se puede expresar como una matriz de formación de imágenes, es decir, una agrupación de celdas dispuestas en filas y columnas y que contiene datos de formación de imágenes, en la que cada celda de la matriz contiene información relacionada con el color de una zona correspondiente de la imagen a imprimir, por ejemplo como una proporción de colores primarios R, G, B; por consiguiente, cada celda contiene información relacionada con la tinta a depositar sobre una zona correspondiente del soporte de impresión.

Así, el mapa de bits de tono continuo se denominará en esta memoria también “matriz de tono continuo”.

10 El mapa de bits de tono continuo puede ser procesado por un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) que convierte el mapa de bits en una imagen de medio tono, en el que para cada píxel de la imagen de medio tono pueden estar especificadas típicamente varias gotas de tinta de diversos colores, para proporcionar el aspecto de una imagen de tono continuo cuando se imprime. La impresora de color más básica usará combinaciones de cian, magenta y amarillo (CMY) para realizar los diversos colores; para una calidad aumentada, puede estar también disponible tinta negra verdadera (CMYK) y también dos tintas adicionales, cian claro y magenta claro (CcMmYK).

15 En vez de especificar el número de gotas de tinta, los píxeles de la imagen de medio tono pueden especificar también información diferente, que está relacionada con tales gotas de tinta; el número de gotas de tinta se puede determinar entonces más adelante en la fase de desarrollo del procesamiento.

La imagen de medio tono se puede expresar, por ello, como una agrupación o matriz de formación de imágenes, en la que cada celda contiene información relacionada con las gotas de tinta a depositar sobre una zona correspondiente del soporte de impresión. Así, la imagen de medio tono se denominará en esta memoria también “matriz de medio tono”.

20 Cada tinta (C, M, Y, etc.) se imprime, en general, desde un cabezal de impresión independiente, y cada cabezal de impresión puede tener un controlador que analiza la imagen de medio tono y, por ejemplo, aplicando máscaras de impresión adecuadas, especifica la secuencia de descarga de boquillas para hacer que el cabezal de impresión trace gotas de tinta en los puntos correctos sobre el soporte de impresión, de manera que los cabezales de impresión, en combinación, reproducen la imagen de medio tono.

25 El conjunto de instrucciones que especifican la secuencia de descarga de boquillas se puede expresar como una agrupación o matriz de formación de imágenes, en la que cada celda contiene información relacionada con las gotas de tinta a depositar sobre una zona correspondiente del soporte de impresión; por ejemplo, cada celda puede contener típicamente una indicación de si una boquilla particular, en una etapa de descarga particular, tiene o no que descargar una gota de tinta.

30 En una impresora de escaneo en la que los cabezales de impresión están dispuestos, en general, con sus boquillas extendiéndose en la dirección de avance del papel, las instrucciones de descarga de boquillas se pueden expresar como una matriz en la que cada fila de la misma está asociada a una boquilla del cabezal de impresión y cada columna está asociada a una etapa de descarga en el tiempo (y, por lo tanto, a una posición del carro a lo largo del eje de escaneo): así, cada celda de la matriz corresponde a una zona del soporte de impresión en la que una boquilla puede descargar una gota de tinta durante una etapa de descarga.

35 En una impresora con agrupaciones del ancho de página (PWA), dado que los cabezales de impresión están dispuestos, en general, con sus boquillas extendiéndose en una dirección en ángulo recto respecto a la dirección de avance del papel, cada columna de la matriz puede estar asociada a una boquilla y cada fila puede estar asociada a una etapa de descarga.

40 El conjunto de instrucciones que especifican la secuencia de descarga de boquillas se denominará en esta memoria también “matriz de descarga de boquillas” o “matriz de descarga”.

45 Dependiendo del método particular empleado para controlar la operación de impresión, puede ser que exista solamente una columna (impresora de escaneo) o solamente una fila (impresora PWA) de la matriz de descarga en un momento dado, justamente antes de la etapa de descarga correspondiente a una columna o fila de este tipo; alternativamente, se pueden generar con antelación columnas o filas de la matriz correspondientes a varias etapas de descarga, o incluso una matriz completa para toda la imagen de medio tono.

50 Como se ha explicado anteriormente, el atasco por espesamiento puede surgir porque las boquillas que no han descargado durante una cierta cantidad de tiempo necesitan varios sucesos de descarga antes de recuperarse. La expresión “suceso de descarga” hace referencia en esta memoria a la acción de una boquilla particular que descarga o trata de descargar una gota de tinta durante una etapa de descarga.

Si una boquilla descarga una gota de tinta cada M etapas de descarga, y si requiere DR sucesos de descarga para recuperar la boquilla de, por ejemplo, un taponamiento viscoso, entonces, la longitud del soporte de impresión que se ve afectada por el atasco por espesamiento es aproximadamente:

$$\text{Longitud del atasco por espesamiento} = M \times DR$$

Así, cuanto menor sea M, es decir, mayor sea la frecuencia de descarga de una boquilla, menor será la longitud del atasco por espesamiento para esta boquilla, porque la boquilla se recupera más pronto de dicho atasco por espesamiento.

5 En ejemplos del método descrito en esta memoria, el efecto del atasco por espesamiento se reduce haciendo que algunas boquillas priorizadas, correspondientes a celdas priorizadas de una matriz de formación de imágenes, descarguen tinta que, sin los ejemplos de aplicación del método descrito en esta memoria, estarían asociadas con celdas de matriz no priorizadas y boquillas no priorizadas.

10 Tales boquillas priorizadas descargan gotas de tinta con una frecuencia de descarga mayor, y esto tiene como consecuencia que la longitud del atasco por espesamiento en el soporte de impresión es más pequeña, de manera que el efecto del atasco por espesamiento es menos visible.

Se describe en lo que sigue, con referencia a la figura 1a, un ejemplo de un método para imprimir con un cabezal de impresión por chorros de tinta.

15 Según este ejemplo, se genera una primera matriz de formación de imágenes 1, que comprende una pluralidad de celdas, de las cuales solamente se ha asignado un número de referencia a las celdas 11, 12 y 13. Cada celda de la matriz 1 puede contener información relacionada con la tinta a depositar sobre una zona correspondiente del soporte de impresión a1, a2, a3,...; en este ejemplo, la celda 11 de la matriz correspondiente a la zona a1 del soporte de impresión contiene la información P, la celda 12 de la matriz correspondiente a la zona c3 del soporte de impresión no contiene información y la celda 13 de la matriz correspondiente a la zona b3 del soporte de impresión contiene la información Q.

20 La primera matriz de formación de imágenes 1 puede ser, por ejemplo, una matriz de tono continuo, en la que P y Q pueden representar colores a imprimir desde el punto de vista de las proporciones de los colores primarios R, G, B; o puede ser, por ejemplo, una matriz de medio tono, en la que P y Q pueden representar, por ejemplo, varias gotas de cada tinta C, M, Y a descargar en el soporte de impresión.

25 En base a la primera matriz de formación de imágenes 1, se genera una segunda matriz de formación de imágenes 2, que comprende también una pluralidad de celdas, de las cuales solamente se ha asignado un número de referencia a las celdas 21 y 22. Cada celda de la matriz 2 puede contener información relacionada con las gotas de tinta a depositar sobre una zona correspondiente del soporte de impresión a1, a2, a3,...; en este ejemplo, la celda 21 de la matriz correspondiente a la zona a1 del soporte de impresión contiene la información R y la celda 22 de la matriz correspondiente a la zona c3 del soporte de impresión contiene la información S.

30 La segunda matriz de formación de imágenes 2 puede ser, por ejemplo, una matriz de medio tono, si la primera matriz 1 es una matriz de tono continuo; o puede ser una matriz de descarga de boquillas para una de las tintas, si la primera matriz 1 es una matriz de medio tono.

35 En este ejemplo, las filas de la primera matriz y la segunda matriz pueden estar relacionadas con las boquillas de un cabezal de impresión (es decir, cada fila puede contener información sobre una o más boquillas, para todas las etapas de descarga), mientras que las columnas de la primera matriz y la segunda matriz pueden estar relacionadas con las etapas de descarga (es decir, cada columna puede contener información sobre una o más etapas de descarga, para todas las boquillas). Este puede ser un modo típico de presentar la matriz de tono continuo, de medio tono y de descarga de boquillas en el caso de una impresora de escaneo.

40 A fin de ayudar en la comprensión, dos cabezales de impresión Ph1 y Ph2, cada uno con una pluralidad de boquillas, se muestran esquemáticamente en un lado de la figura 1a, en correspondencia con la matriz 2: el cabezal de impresión Ph1 se muestra para representar un caso en el que cada fila de la segunda matriz corresponde a una boquilla (la matriz 2 podría ser, por ejemplo, una matriz de descarga de boquillas y, entonces, cada columna de la matriz 2 correspondería a una etapa de descarga), mientras que el cabezal de impresión Ph2 se muestra para representar un caso en el que cada fila de la segunda matriz corresponde a dos boquillas (la matriz 2 podría ser, por ejemplo, una matriz de medio tono y, entonces, cada columna de la matriz 2 podría corresponder típicamente, por ejemplo, a dos etapas de descarga).

45 Si el método se realiza en una impresora PWA, un modo típico de presentar la matriz de tono continuo, de medio tono y de descarga de boquillas puede ser con las filas de cada matriz estando relacionadas con las etapas de descarga y las columnas de cada matriz estando relacionadas con las boquillas, por ello, con un desplazamiento de 50 90° con respecto a la figura 1a.

En ambos casos, y debido a la disposición diferente de los cabezales de impresión entre las impresoras de escaneo y las impresoras PWA, una fila de cada matriz puede corresponder a una o más líneas impresas a través de la anchura del soporte de impresión, en una dirección en ángulo recto respecto a la dirección de avance del soporte.

55 Por sencillez, en algunas secciones de la siguiente descripción se puede hacer referencia a una celda de una matriz y a una "celda correspondiente" de la otra matriz; lo que está destinado a querer decir que tales celdas corresponden a la misma zona del soporte de impresión.

Volviendo de nuevo a la figura 1a, algunas celdas de la segunda matriz 2, en este ejemplo las celdas correspondientes a las zonas a1, a2, a3, a4 del soporte de impresión y las celdas correspondientes a las zonas c1, c2, c3, c4 del soporte de impresión, se pueden seleccionar para formar un subconjunto de celdas priorizadas (mostrado con un relleno de puntos en la figura).

5 Según este ejemplo del método, la información S en la celda priorizada 22 de la segunda matriz 2, correspondiente a la zona c3 del soporte de impresión, depende de la información Q en la celda 13 de la primera matriz 1, que corresponde a una zona b3 del soporte de impresión diferente de la zona c3 de la celda 22, como se muestra por la flecha B, en vez de obtenerse solamente de la información en la celda 12 de la primera matriz 1, que corresponde a la misma zona a1 del soporte.

10 Así, existe un desplazamiento entre la primera matriz 1 y la segunda matriz 2, por lo que la tinta, que en la primera matriz estaba asociada con una zona del soporte de impresión y, así, con algunas boquillas específicas, está desplazada en la segunda matriz para su descarga en una zona diferente del soporte de impresión y, así, por boquillas diferentes, que pertenecen a un subconjunto de boquillas priorizadas. Algunas boquillas asociadas a celdas priorizadas descargan por ello más gotas de tinta que las correspondientes a su zona del soporte de impresión en la primera matriz.

No todas las celdas priorizadas de la segunda matriz 2 contienen información que depende de una celda de la primera matriz 1 correspondiente a una zona diferente, como se describe para la celda 22 en el párrafo anterior: es decir, no todas las boquillas priorizadas descargan gotas de tinta que, en la primera matriz, están asociadas con otras zonas del soporte de impresión.

20 Por ejemplo, la información R en la celda 21 de la segunda matriz 2, correspondiente a la zona a1 del soporte de impresión, se puede obtener de la información P en la celda 11 de la primera matriz 1, que corresponde a la misma zona a1, como se muestra por la flecha A.

25 En ejemplos del método, las celdas priorizadas de la segunda matriz, tales como la celda 21, para la que la celda 11 correspondiente en la primera matriz contiene información adecuada, pueden obtener su información de dicha celda 11 correspondiente, mientras que las celdas priorizadas de la segunda matriz, tales como la celda 22, para la que la celda 12 correspondiente en la primera matriz, por ejemplo, no contiene información, se pueden emplear para recibir información que depende de otras celdas de la primera matriz, tales como la celda 13, para la que la celda correspondiente en la segunda matriz es una celda no priorizada.

30 La figura 1b ilustra un ejemplo de un método similar al de la figura 1a, con una primera matriz 3 y una segunda matriz 4 similares a la primera matriz 1 y la segunda matriz 2 de la figura 1a; no obstante, en este ejemplo, la segunda matriz 4 tiene una resolución mayor que la primera matriz 1, de manera que para cada celda de la primera matriz 3, por ejemplo la celda 31, que corresponde a una zona a1 del soporte de impresión, existen cuatro celdas 41(1), 41(2), 41(3), 41(4) correspondientes, en la segunda matriz 4.

35 Se ha mostrado en la figura un cabezal de impresión Ph3 esquemático para representar un caso en el que cada fila de la segunda matriz corresponde a una boquilla del cabezal de impresión (y cada columna puede corresponder a una etapa de descarga), aunque en otros casos cada fila puede corresponder también a más de una boquilla y/o cada columna a más de una etapa de descarga.

40 En este ejemplo del método, en la segunda matriz 4, por ejemplo, se puede seleccionar una fila de cada dos para formar un subconjunto de celdas priorizadas (mostrado con un relleno de puntos en la figura). Como se puede ver, esto significa que para cada celda de la primera matriz 3, por ejemplo la celda 31, pueden existir dos celdas priorizadas de la segunda matriz 4, por ejemplo las celdas 41(1) y 41(2), aunque no estén priorizadas las otras dos celdas 41(3) y 41(4).

45 Para describir este ejemplo del método, se supone que la información P contenida en la celda 31 de la primera matriz 3 implica, por ejemplo, descargar una gota de tinta o, de modo más general, una cantidad de tinta para la que solamente se necesitan una o dos celdas de la segunda matriz, mientras que la información Q contenida en la celda 33 de la primera matriz 3 implica, por ejemplo, descargar cuatro gotas de tinta o, de modo más general, una cantidad de tinta para la que se necesitan más de dos celdas de la segunda matriz.

50 En la segunda matriz, la información S en las celdas priorizadas 42(1) y 42(2) de dicha segunda matriz 3, correspondientes a la zona c3 del soporte de impresión, depende de la información Q en la celda 33 de la primera matriz 3, que corresponde a una zona b3 del soporte de impresión diferente de la zona c3 de la celda 22, como se muestra por una bifurcación de la flecha B.

55 Este desplazamiento según un ejemplo del método se realiza porque la información Q contenida en la celda 33 de la primera matriz 3 implica descargar más tinta en el soporte de impresión que la cantidad que puede descargar la boquilla correspondiente a las celdas 43(1) y 43(2). En este caso, en vez de descargar parte de la tinta con la boquilla asociada a las celdas 43(3) y 43(4), que es una boquilla no priorizada, esta tinta es desplazada para su descarga mediante la boquilla priorizada correspondiente a las celdas 42(1) y 42(2), que corresponden a una zona del soporte de impresión diferente de la zona de la celda 33.

Así, como en el ejemplo de la figura 1a, algunas boquillas asociadas a celdas priorizadas descargan más gotas de tinta que las correspondientes a su zona del soporte de impresión en la primera matriz.

5 No todas las celdas priorizadas de la segunda matriz 4 contienen información que depende de una celda de la primera matriz 3 correspondiente a una zona diferente. Por ejemplo, la información R en la celda 41(1) correspondiente a la zona a1 del soporte de impresión depende de la información P en la celda 31 de la primera matriz, que corresponde a la misma zona a1, como se muestra por la flecha A; y también la información S en las celdas 43(1) y 43(2) correspondientes a la zona b3 del soporte de impresión depende de la información Q en la celda 33 de la primera matriz, que corresponde a la misma zona b3, como se muestra por una bifurcación de la flecha B.

10 La figura 1c ilustra un ejemplo adicional de un método en una situación similar a la de la figura 1b, con una primera matriz 5 y una segunda matriz 6 que tiene una resolución mayor que la primera, pero en el que, en la segunda matriz, está priorizada una fila de cada cuatro, en vez de una de cada dos.

15 Como se muestra, en este caso, la información R en la celda priorizada 61 se obtiene de la información P de la celda 51 correspondiente (sin desplazamiento de tinta hasta una zona diferente del soporte de impresión), mientras que la información S en la celda priorizada 62(1) depende de la información Q de la celda 53, que no corresponde a la celda 62(1): en este caso, existe por ello un desplazamiento de tinta hasta una zona diferente del soporte de impresión, porque las celdas de la segunda matriz 6 que corresponden a la celda 53 son celdas no priorizadas.

20 En ejemplos en los que las filas están relacionadas con boquillas, tales como las de las figuras 1a, 1b y 1c, para algunas celdas priorizadas de la segunda matriz, la información relacionada con las gotas de tinta de una celda priorizada (por ejemplo, la celda 22 en la figura 1a) puede depender de una celda (por ejemplo, la celda 13 en la figura 1a) de la primera matriz, que está situada en una fila diferente de dicha primera matriz con respecto a la celda (por ejemplo, la celda 12 en la figura 1a) correspondiente a la celda priorizada de la segunda matriz.

25 De modo similar, en ejemplos en los que las columnas están relacionadas con boquillas, por ejemplo en una impresora PWA, para algunas celdas priorizadas de la segunda matriz, la información relacionada con las gotas de tinta de una celda priorizada puede depender de la celda de la primera matriz que está situada en una columna diferente de dicha primera matriz con respecto a la celda correspondiente a la celda priorizada de la segunda matriz.

30 En ambos casos, en ejemplos del método, la información relacionada con las gotas de tinta de algunas de las celdas priorizadas puede depender de las celdas de la primera matriz que están situadas dentro de tres filas y columnas en cada lado de la celda de la primera matriz correspondiente a la celda priorizada de la segunda matriz. Por ejemplo, en la figura 1a, la información de la celda 22 depende de la celda 13 adyacente a la celda 12, siendo esta última la celda correspondiente a la celda 22. En otros ejemplos del método, la información de la celda 22 puede depender de otras celdas, tales como, por ejemplo, la celda de la primera matriz correspondiente a la zona b2 del soporte de impresión.

35 Como se muestra en las figuras 1a, 1b y 1c, en ejemplos del método, las celdas priorizadas de la segunda matriz se pueden seleccionar como filas, o partes de filas; de modo similar, en ejemplos del método aplicado con una distribución más típica de una impresora PWA, en el que las columnas están asociadas a boquillas, las celdas priorizadas de la segunda matriz se pueden seleccionar como columnas, o partes de columnas.

40 En algunos ejemplos, las celdas priorizadas pueden comprender una fila/columna de cada dos (como se muestra en las figuras 1a y 1b), pero también una fila/columna de cada tres, o una de cada cuatro (como se muestra en la figura 1c), o en otras proporciones. Se pueden seleccionar también según un patrón más complejo, o incluso un patrón irregular, dependiendo de las características particulares de la imagen a imprimir y el efecto deseado.

Además, la selección de filas o columnas de celdas priorizadas puede variar de una parte del trabajo de impresión a otra, por ejemplo dependiendo de las características de cada parte de la imagen a imprimir.

45 Se consigue una reducción mayor de los efectos del atasco por espesamiento si, por ejemplo, se prioriza una fila de cada cuatro, que si, por ejemplo, una fila de cada dos, y se pueden conseguir buenos resultados si las boquillas priorizadas funcionan próximas a su capacidad máxima, es decir, su máxima frecuencia de descarga. Se puede encontrar un equilibrio en cada caso, es decir, para cada trabajo de impresión particular y cada imagen particular, dependiendo del color, la densidad de tinta, etc., de la imagen, para reducir el atasco por espesamiento y, al mismo tiempo, conservar la calidad de la imagen impresa.

50 En caso de que la segunda matriz sea una matriz de descarga de boquillas, los ejemplos del método se pueden realizar una vez para cada tinta que está implicada en el trabajo de impresión, a fin de generar, en base a un medio tono común, una matriz de descarga de boquillas para cada tinta. En este caso, las celdas priorizadas en cada una de las matrices pueden corresponder a las mismas zonas del soporte de impresión, o a zonas diferentes del soporte de impresión.

55 En ejemplos del método descritos en esta memoria, la cantidad total de tinta a depositar sobre el soporte de impresión puede ser sustancialmente la misma en la primera matriz y en la segunda matriz; la diferencia se

encuentra en que algo de tinta se deposita en posiciones del soporte de impresión que están desplazadas respecto a las asociadas con algunas celdas de la primera matriz.

5 En algunos ejemplos del método, las celdas de la segunda matriz se pueden priorizar según al menos dos niveles de prioridad: por ejemplo, una fila de cada cuatro puede tener una mayor prioridad y otra fila de cada cuatro puede tener una menor prioridad.

Por ejemplo, se puede asignar una gota de tinta desde una celda de la primera matriz correspondiente a una celda no priorizada, en primer lugar, a una celda priorizada que tiene una mayor prioridad, si una está disponible en una distancia de tres filas/columnas, y solamente si no está disponible tal celda de mayor prioridad, se puede asignar entonces a una celda de menor prioridad.

10 En tales casos, las boquillas del cabezal de impresión asociadas con celdas que tienen una mayor prioridad pueden descargar más tinta que celdas que tienen menor prioridad.

Algunos ejemplos del método pueden comprender repetir la etapa de generar una segunda matriz, tomando la segunda matriz generada previamente como la primera matriz cuando se repite dicha etapa: en este caso, si se prioriza en cada etapa una fila de cada una de dos filas.

15 Según algunos ejemplos, se puede realizar un método con dos etapas sucesivas:

una primera etapa de generar, en base a la primera matriz, una matriz intermedia en la que la información de cada una de las celdas se obtiene solamente de sus celdas correspondientes de la primera matriz; y

20 una segunda etapa de modificar el contenido de algunas celdas de dicha matriz intermedia a fin de obtener la segunda matriz, priorizando algunas celdas y desplazando información de la tinta desde celdas no priorizadas hasta celdas priorizadas.

25 En la primera etapa, se genera una matriz sin celdas priorizadas y sin desplazamiento de tinta entre zonas del soporte de impresión; esta matriz se trata a continuación en la segunda etapa para priorizar celdas y desplazar tinta desde celdas no priorizadas hasta priorizadas, es decir, para concentrar descargas de tinta en boquillas asociadas a celdas priorizadas, aumentando así la frecuencia de descarga y reduciendo la longitud del atasco por espesamiento de estas boquillas.

También en tales casos, la primera matriz puede ser una matriz de tono continuo y la segunda puede ser una matriz de medio tono, o la primera puede ser una matriz de medio tono y la segunda puede ser una matriz de descarga de boquillas.

30 La figura 2 muestra tal ejemplo de un método, en el caso de que la primera matriz es una de medio tono y la segunda es una matriz de descarga de boquillas, mientras que la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del procesamiento de las celdas de una matriz intermedia a fin de obtener la segunda matriz.

35 En la figura 2, la matriz de medio tono 100 es una primera matriz a partir de la que se genera una matriz de descarga de boquillas o segunda matriz 200. Como se muestra, la matriz de medio tono tiene una cierta resolución, por ejemplo 600 x 600 dpi, mientras que la matriz de descarga de boquillas 200 tiene una resolución mayor, por ejemplo 1.200 x 1.200 dpi, por lo que para cada celda de la matriz de medio tono 100 existen cuatro celdas correspondientes en la matriz de descarga de boquillas 200.

40 Cada fila de la matriz de descarga de boquillas 200 está relacionada con una boquilla N1, N2, N3,... de un cabezal de impresión y cada columna está relacionada con una etapa de descarga f1, f2, f3,...; cada celda de la matriz es, así, un suceso de descarga de una de las boquillas en una de las etapas de descarga: es decir, "1" si la boquilla descarga una gota de tinta o "0" si la boquilla no descarga una gota de tinta.

Por sencillez, en la matriz de medio tono 100 solamente se ha indicado la información relacionada con un color de tinta; el número en cada celda representa el número de gotas de dicha tinta que tienen que ser depositadas en la zona correspondiente del soporte de impresión. El medio tono corresponde a una zona de densidad relativamente baja (solamente una gota de tinta por celda, y solamente en algunas celdas).

45 Con la información en la matriz de medio tono 100, se puede generar una matriz de descarga de boquillas intermedia 300, con las mismas filas y columnas de la matriz de descarga de boquillas 200; en la matriz 300 no se prioriza ninguna celda y, así, una gota que según la matriz de medio tono 100 se tiene que descargar en una zona del soporte de impresión se asigna a una celda de la matriz de descarga de boquillas correspondiente a la misma zona del soporte de impresión. Por ejemplo, el punto de tinta en la primera fila y tercera columna de la matriz 100 se asigna a una celda N1,f5 correspondiente de la matriz 300.

En la matriz 300 solamente se han llenado las celdas con valor "1" (de descarga); se han dejado vacías las celdas que tienen valor "0" (de no descarga).

La matriz 300 se puede tratar a continuación para priorizar algunas de las filas y, por lo tanto, algunas de las boquillas, a fin de aumentar la frecuencia de descarga de estas boquillas, por ejemplo mediante un proceso tal como se muestra en la figura 3 y se describe en lo que sigue.

En el proceso a modo de ejemplo de la figura 3:

- 5 - en la etapa 500, se genera una matriz de descarga de boquillas NFM;
- en la etapa 510, se selecciona un subconjunto de celdas priorizadas PC de la matriz: por ejemplo, una fila de cada cuatro, correspondiente a las boquillas N4, N8 (no mostradas), etc., en la figura 2;
- en las etapas 520, 530 se lee el estado ("0" o "1") de la primera celda no priorizada NPC de la matriz (en este caso, la celda N3,f1);
- 10 - si se encuentra en la etapa 540 que el estado de la NPC es "1", en la etapa 550 se buscan celdas de la matriz cerca de esta celda para encontrar una celda priorizada CP cuyo estado sea "0";
- si en la etapa 560 se encuentra disponible una celda priorizada CP de este tipo con estado "0" (en el ejemplo, la celda N4,f1), la matriz de descarga de boquillas NFM se modifica en la etapa 570, cambiando el estado de la celda no priorizada (en el ejemplo, la celda N3,f1) a "0" y fijando en "1" el estado de la celda priorizada que se encontraba disponible (en el ejemplo, la celda N4,f1).
- 15

Así, en la etapa 570, la tinta que estaba destinada a descargar en una zona del soporte de impresión mediante la boquilla no priorizada N3, es desplazada para su descarga en una zona diferente del soporte de impresión, mediante la boquilla priorizada N4.

- 20 Si en la etapa 540 se encuentra que el estado de una NPC es "0", el proceso avanza hasta la etapa 580; si en esta etapa se encuentra que existen NPC adicionales en la matriz, avanza hasta la etapa 590, en la que se señala la siguiente NPC y procede a continuación de nuevo hasta la etapa 530 para procesar la siguiente NPC.

Si no se encuentra disponible ninguna celda priorizada CP con estado "0" en la etapa 560, entonces, no se realiza ningún cambio en la matriz, es decir, la NPC que se está considerando conserva su estado "1" y el proceso avanza hasta la etapa 580.

- 25 Si en la etapa 580 se decide que no existe ninguna NPC adicional en la matriz, entonces, se detiene el proceso.

- La matriz de descarga de boquillas 200 en la figura 2 muestra el resultado de un proceso de este tipo: en este caso, las gotas de tinta de las celdas N3,f1, N5,f3, N1,f5 y N5,f7 de la matriz 300 han sido desplazadas hasta las celdas priorizadas N4,f1, N4,f3, N4,f5 y N4,f7, respectivamente, de la matriz 200; la información en estas celdas de la matriz 200 se obtiene por ello de celdas de la matriz de medio tono 100 que corresponden a una zona diferente del soporte de impresión.
- 30

En otros ejemplos, y dependiendo de las gotas a descargar, su posición en la matriz y el número de boquillas priorizadas, algunas gotas de tinta pueden ser desplazadas no solamente de una a otra boquilla, sino también de una a otra etapa de descarga, es decir, en una dirección oblicua en la matriz.

- 35 Se pueden realizar ejemplos de un proceso similar al descrito con referencia a las figuras 2 y 3 con una matriz de tono continuo como primera matriz y una matriz de medio tono como segunda matriz (con la misma o diferente resolución); en un proceso de este tipo, se generaría una matriz de medio tono intermedia y la información en algunas de las celdas de esta matriz sería desplazada hasta otras celdas a fin de generar una matriz de medio tono final.

- 40 En ejemplos adicionales del método, no se emplea una matriz intermedia: la segunda matriz se puede generar entonces directamente a partir de la primera matriz, teniendo en cuenta que se generan, cuando se procesa la información en una celda de la primera matriz para transferirla a la segunda matriz, las celdas priorizadas que están disponibles en dicha segunda matriz.

Las figuras 4a, 4b y 5a, 5b ilustran el efecto de aplicar un ejemplo de un método descrito en esta memoria a dos partes de una imagen. En estas figuras, los diferentes matices del gris corresponden a colores diferentes.

- 45 La figura 4a muestra un medio tono original de un relleno de zona y la figura 4b muestra un medio tono generado aplicando un ejemplo del método al mismo relleno de zona. En este caso, se aplicó un ejemplo del método en el que se repitió la etapa de generar la matriz de medio tono, tomando la matriz de medio tono generada previamente como la primera matriz, y en el que, en cada etapa, se priorizó una fila de cada una de dos filas.

- 50 Las figuras 5a y 5b son similares a las figuras 4a y 4b, para una imagen diferente; la figura 5b muestra el resultado de aplicar a la imagen el mismo ejemplo del método aplicado en el caso de la figura 4b.



Se puede ver en las figuras que las boquillas priorizadas descargarán tinta que estaba originalmente asociada con zonas del soporte de impresión correspondientes a las boquillas no priorizadas; esto aumenta la frecuencia de descarga de las boquillas priorizadas y, como consecuencia, se reducirá el efecto del atasco por espesamiento.

5 Por ejemplo, es visible en la figura 4b para la tinta de color más oscuro que una boquilla de cada cuatro (las correspondientes a las líneas casi continuas) descarga tinta virtualmente en cada etapa de descarga, otra boquilla de cada cuatro descarga solamente en algunas etapas de descarga, mientras que las dos boquillas restantes de cada cuatro no descargan nunca. Esto muestra que, como consecuencia del ejemplo del método aplicado en este caso, las boquillas priorizadas pueden comprender boquillas con mayor prioridad y boquillas con menor prioridad.

10 Al contrario, en el medio tono original de la figura 4a, se puede ver que, para el color más oscuro, todas las boquillas descargan algunas gotas de tinta, con frecuencias similares.

En ejemplos adicionales de un método para imprimir con un cabezal de impresión, la información relacionada con las gotas de tinta de alguna celda priorizada depende de, al menos, dos celdas de la primera matriz: una primera celda que corresponde a la misma zona del soporte de impresión de dicha celda priorizada y una segunda celda que corresponde a una zona diferente del soporte de impresión.

15 Por ejemplo, si la segunda celda de la primera matriz indica que algo de tinta ha de ser depositada en la zona correspondiente del soporte de impresión, entonces, la información relacionada con las gotas de tinta de la celda priorizada se determina aumentando la cantidad de tinta a depositar según la información de la primera celda de la primera matriz. Por ejemplo, las boquillas asociadas con la celda priorizada pueden descargar dos veces esta cantidad de tinta a depositar según la información de la primera celda.

20 Según otro ejemplo, la información relacionada con las gotas de tinta de la celda priorizada se puede determinar por una suma de la información de la primera celda de la primera matriz y la información de la segunda celda de la primera matriz.

La figura 6 ilustra un ejemplo de un método de este tipo aplicado para generar una matriz de medio tono 8 partiendo de una matriz de tono continuo 7 que tiene la misma resolución.

25 En el ejemplo, una celda de la matriz de tono continuo 7 contiene información sobre un color C1 que se tiene que imprimir en la zona correspondiente del soporte de impresión, y otra celda de la matriz de tono continuo 7 contiene información sobre un color C2 que se tiene que imprimir en la zona correspondiente del soporte de impresión.

En un ejemplo, el color C1 puede implicar, por ejemplo, 2 gotas de tinta cian, mientras que el color C2 puede implicar, por ejemplo, 1 gota de tinta cian y 1 gota de tinta amarilla.

30 Cuando se genera el medio tono, se puede priorizar una fila de dicho medio tono de cada una de dos; en este caso, la fila intermedia en la figura.

35 En ejemplos del método, la celda X2 del medio tono, que no es una celda priorizada y corresponde a la celda del tono continuo que tiene el color C2, se puede dejar vacía (no se imprime tinta desde las boquillas correspondientes a esta celda); mientras que la celda X1 del medio tono, que es una celda priorizada y corresponde a la celda del tono continuo que tiene el color C1, puede recibir información que depende tanto de la celda que tiene el color C1 como de la celda que tiene el color C2.

En un ejemplo, la información en la celda X1 puede ser dos veces la cantidad de gotas de tinta correspondiente a C1; en este caso, 4 gotas de cian. Esta información depende también de la celda C2, porque si no estaba prevista tinta en dicha celda C2, la información en la celda X1 sería solamente dos gotas de cian.

40 En otros ejemplos, la información en la celda X1 puede ser una suma de las gotas de tinta asociadas a C1 y las asociadas a C2; en este caso, 3 gotas de cian y 1 gota de amarillo.

45 En el anterior y en otros ejemplos del método, la primera matriz puede ser una única matriz para un trabajo de impresión, por ejemplo una de tono continuo o una de medio tono; la segunda matriz puede ser también una única matriz, por ejemplo es una matriz de medio tono, pero si, por ejemplo, la segunda matriz es una matriz de descarga de boquillas, puede existir una segunda matriz de este tipo para cada tinta. Se puede generar así una segunda matriz para cada tinta de color empleada en el trabajo de impresión aplicando ejemplos del método.

50 En caso de impresión de múltiples pasadas, en la que se genera típicamente una matriz diferente de descarga de boquillas para cada pasada, se pueden emplear ejemplos del método a fin de generar una única matriz de medio tono con celdas priorizadas a partir de la matriz de tono continuo, o generar múltiples matrices de descarga con celdas priorizadas, una para cada pasada, a partir de la matriz de medio tono; es posible también emplear ejemplos del método en ambas de tales etapas.

La figura 7 muestra esquemáticamente un aparato de impresión por chorros de tinta según la reivindicación 13, en el que se puede aplicar un método como se describe en esta memoria. El aparato puede comprender un cabezal de impresión Ph para imprimir sobre un soporte de impresión PM, un soporte de almacenamiento M no transitorio y un

procesador  $\mu$ P adaptado para recibir un trabajo de impresión PJ. Las instrucciones de programa pueden estar incorporadas en el soporte de almacenamiento M no transitorio y pueden ser ejecutables por el procesador  $\mu$ P, de manera que cuando las instrucciones se ejecutan en el procesador, dicho procesador implementa un ejemplo de un método como se describe en esta memoria.

- 5 El aparato puede ser una impresora seleccionada entre una impresora con agrupaciones del ancho de página o una impresora de escaneo.

Un producto de programa informático según la reivindicación 14 puede comprender instrucciones de programa adaptadas, cuando se ejecutan en un ordenador, para hacer que el ordenador implemente un ejemplo de un método descrito en esta memoria.

- 10 Un soporte legible por ordenador según la reivindicación 15 puede tener instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo que, si las ejecuta un ordenador, hacen que el ordenador implemente un ejemplo de un método descrito en esta memoria.

- 15 Aunque solamente se han descrito en esta memoria varias realizaciones y ejemplos particulares, son posibles variantes y modificaciones adicionales de los productos de soporte de impresión descritos; son posibles también otras combinaciones de las características de realizaciones o ejemplos descritos. Los signos de referencia relacionados con dibujos y colocados entre paréntesis en una reivindicación son exclusivamente para intentar aumentar la inteligibilidad de la reivindicación y no se deberían interpretar como que limitan el alcance de dicha reivindicación. Así, el alcance de la presente invención no debería estar limitado por ejemplos o realizaciones particulares, sino que debería estar determinado solamente por una lectura imparcial de las reivindicaciones que siguen.
- 20

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para imprimir con un cabezal de impresión, comprendiendo el cabezal de impresión boquillas para descargar gotas de tinta en un soporte de impresión, comprendiendo el método:
- 5           generar una primera matriz de formación de imágenes, que comprende una pluralidad de celdas, conteniendo cada una de ellas información relacionada con la tinta a depositar sobre una zona correspondiente del soporte de impresión;
- en base a dicha primera matriz de formación de imágenes, generar una segunda matriz de formación de imágenes, que comprende una pluralidad de celdas, conteniendo cada una de ellas información relacionada con las gotas de tinta a depositar sobre una zona correspondiente del soporte de impresión;
- 10          caracterizado por que se priorizan algunas celdas de la segunda matriz y para algunas de dichas celdas priorizadas la información relacionada con las gotas de tinta de la celda priorizada depende de una celda de la primera matriz que corresponde a una zona del soporte de impresión diferente de la zona de dicha celda priorizada de la segunda matriz;
- de manera que tras la impresión usando la información de la segunda matriz, unas boquillas del cabezal de impresión asociado con algunas celdas priorizadas descargan tinta que, en la primera matriz, está asociada con zonas del soporte de impresión correspondientes a celdas no priorizadas.
- 15          2. El método según la reivindicación 1, en el que la segunda matriz es tal que sus filas y columnas están relacionadas con boquillas y etapas de descarga, respectivamente, y en el que para algunas celdas priorizadas de la segunda matriz, la información relacionada con las gotas de tinta de una celda priorizada depende de una celda de la primera matriz que está situada en una fila diferente con respecto a la celda de la primera matriz correspondiente a la misma zona del soporte de impresión de dicha celda priorizada de la segunda matriz.
- 20          3. El método según la reivindicación 1, en el que la segunda matriz es tal que sus filas y columnas están relacionadas con etapas de descarga y boquillas, respectivamente, y en el que para algunas celdas priorizadas de la segunda matriz, la información relacionada con las gotas de tinta de una celda priorizada depende de una celda de la primera matriz que está situada en una columna diferente con respecto a la celda de la primera matriz correspondiente a la misma zona del soporte de impresión de dicha celda priorizada de la segunda matriz.
- 25          4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las celdas priorizadas de la segunda matriz comprenden varias celdas adyacentes entre sí en una fila de la matriz, o varias celdas adyacentes entre sí en una columna de la matriz.
- 30          5. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda matriz de formación de imágenes tiene una resolución mayor que la primera matriz de formación de imágenes.
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la primera matriz de formación de imágenes es una matriz de tono continuo y la segunda matriz de formación de imágenes es una matriz de medio tono.
- 35          7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la primera matriz de formación de imágenes es una matriz de medio tono y la segunda matriz de formación de imágenes es una matriz de descarga de boquillas.
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cantidad total de tinta a depositar sobre el soporte de impresión es sustancialmente la misma en la primera matriz y en la segunda matriz.
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que algunas celdas de la segunda matriz se priorizan según al menos dos niveles de prioridad, de manera que tras la impresión usando la información de la segunda matriz, unas boquillas del cabezal de impresión asociado con celdas que tienen mayor prioridad descargan más tinta que celdas que tienen menor prioridad.
- 40          10. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además repetir la etapa de generar una segunda matriz, en el que la segunda matriz generada previamente se toma como la primera matriz cuando se repite dicha etapa.
- 45          11. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una primera etapa de generar, en base a la primera matriz, una matriz intermedia en la que la información de cada una de las celdas se obtiene solamente de celdas de la primera matriz correspondientes a la misma zona del soporte de impresión, y una segunda etapa de modificar el contenido de algunas celdas de dicha matriz intermedia a fin de obtener la segunda matriz, priorizando algunas celdas y desplazando información desde celdas no priorizadas hasta celdas priorizadas.
- 50          12. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, para algunas celdas priorizadas, la información relacionada con las gotas de tinta de la celda priorizada depende de una primera celda de la primera matriz que corresponde a la misma zona del soporte de impresión de dicha celda priorizada, y también de una

segunda celda de la primera matriz que corresponde a una zona del soporte de impresión diferente de la zona de dicha celda priorizada.

- 5 13. Un aparato de impresión por chorros de tinta, que comprende un soporte de almacenamiento no transitorio y un procesador, y que tiene instrucciones de programa incorporadas en el soporte de almacenamiento no transitorio y ejecutables por el procesador, en el que las instrucciones de programa, cuando se ejecutan en el procesador, hacen que el procesador implemente un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
14. Un producto de programa informático, que comprende instrucciones de programa adaptadas, cuando se ejecutan en un ordenador, para hacer que el ordenador implemente un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 10 15. Un soporte legible por ordenador, que tiene instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo que, si las ejecuta un ordenador, hacen que el ordenador implemente un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

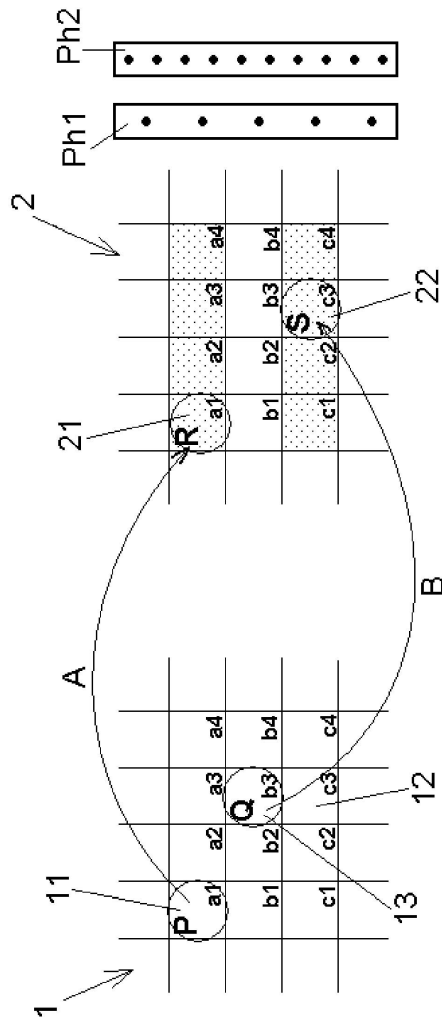


FIG. 1a

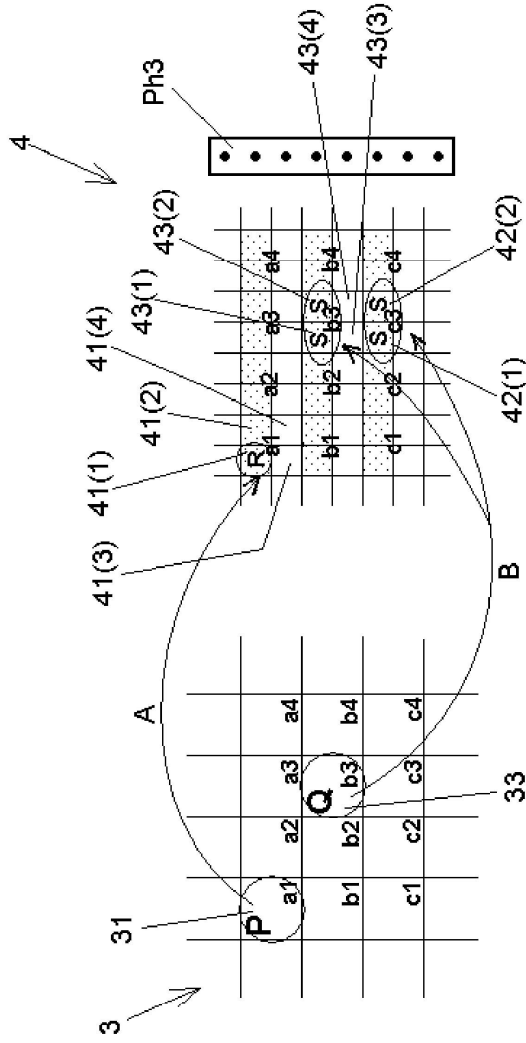


FIG. 1b

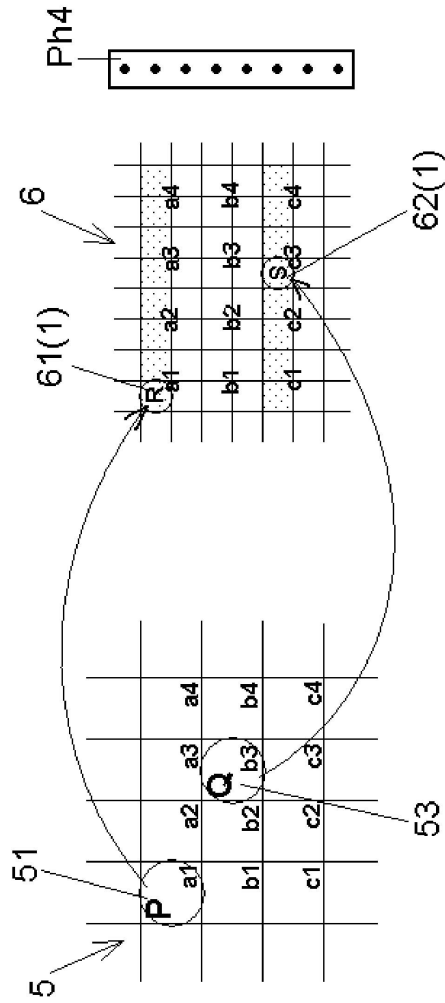


FIG. 1c

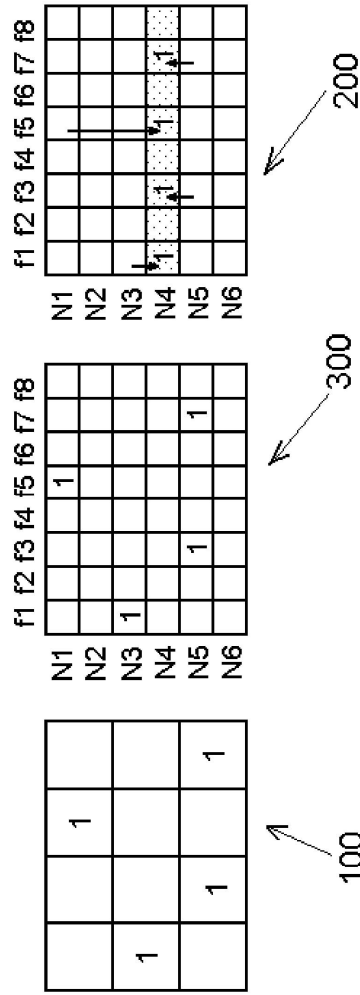
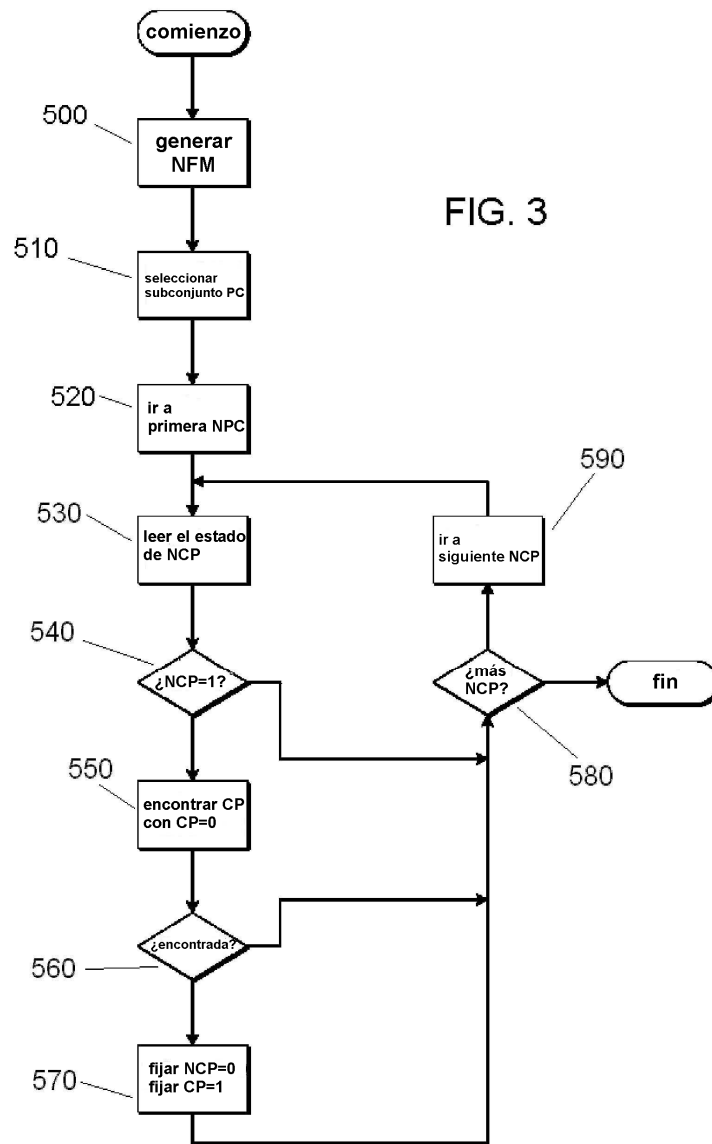


FIG. 2





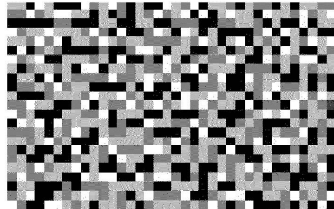


FIG. 4a



FIG. 4b

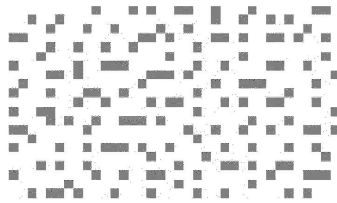
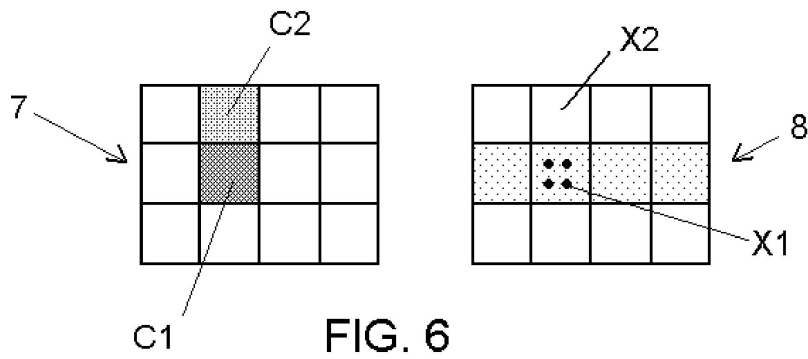


FIG. 5a



FIG. 5b



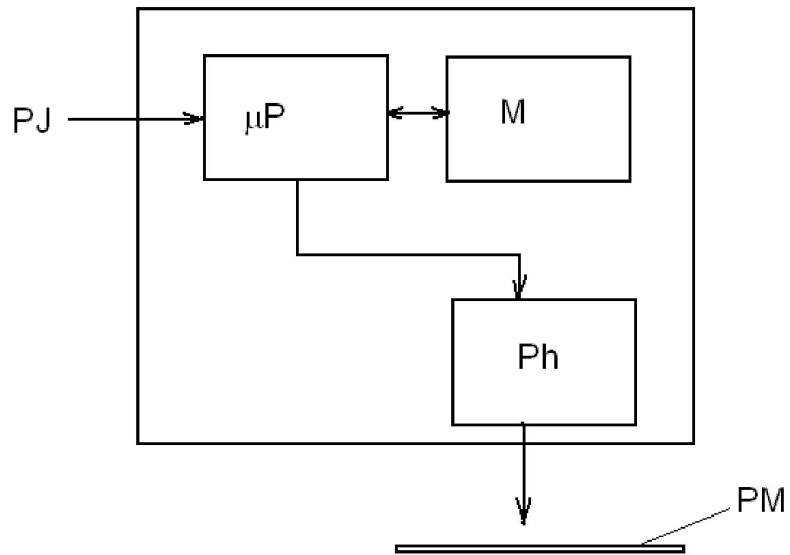


FIG. 7