

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 876 280**

51 Int. Cl.:

B41C 1/05

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2018 PCT/EP2018/065040**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.12.2018 WO18228922**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2018 E 18728193 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.03.2021 EP 3639092**

54 Título: **Método y aparato para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples**

30 Prioridad:

12.06.2017 NL 2019051

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

12.11.2021

73 Titular/es:

**XEIKON PREPRESS N.V. (100.0%)
Oostkaai 50
8900 Ieper, BE**

72 Inventor/es:

**WATTYN, BART MARK LUC y
DE RAUW, DIRK LUDO JULIEN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 876 280 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

Método y aparato para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples

Campo de la invención

El campo de la invención se relaciona con la formación de imágenes ablativas, en particular en la impresión flexográfica, y en particular con un método y un aparato para la escritura de un material ablativo o térmicamente sensible susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples.

Antecedentes

El campo técnico se refiere a la exposición del material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples de exposición y, en particular, al procesamiento de datos para la formación de imágenes ablativas por ordenador directamente en plancha con haces múltiples, por ejemplo, haces múltiples láser.

La formación de imágenes ablativas se utiliza en la impresión flexográfica. Una plancha flexográfica, por ejemplo, una plancha de caucho o de fotopolímero, se dota con áreas en relieve que corresponden a las zonas que se van a entintar y de áreas superficiales que corresponden a las zonas que no se van a entintar. El contacto de la plancha flexográfica con un rodillo de entintado, tal como un rodillo anilox, entinta la plancha flexográfica. La plancha flexográfica entintada se pone en contacto con un sustrato para producir la imagen deseada en el sustrato.

Cuando una plancha se expone mediante haces múltiples que forman grupos de pistas de forma simultánea en la plancha, se produce un movimiento relativo entre la plancha y los haces múltiples tanto en una dirección de exploración rápida en la que se colocan varias pistas de forma simultánea, como en una dirección de exploración lenta, en esencia, perpendicular a la dirección de exploración rápida. La transferencia de datos para la formación de imágenes a un sustrato por medio de la formación de imágenes ablativas con métodos de haces múltiples a menudo da como resultado una línea de costura visible en las áreas entre los grupos individuales de haces múltiples, lo que da como resultado artefactos de costura que perturban la homogeneidad de la apariencia de la formación de imágenes para el ojo humano. Por lo tanto, existe la necesidad de un método y un aparato para exponer una plancha utilizando haces múltiples que evite dichos artefactos de costura que son detectables por el ojo humano.

Este problema ya ha sido reconocido anteriormente. El documento US 5.818.498 describe un método para evitar la costura mediante la utilización de un solapamiento de al menos una pista para evitar un borde visible en el punto en el que un grupo de canales, escrito al mismo tiempo, se encuentra con un segundo grupo de canales. El área superpuesta se escribe dos veces con datos idénticos. Este enfoque tiene el inconveniente de que se utilizan más haces de los necesarios para el avance de la formación de imágenes. Además, el hecho de capturar la imagen de una pista dos veces con los mismos datos en un medio ablativo puede dar como resultado un aspecto diferente de una pista de este tipo en comparación con las pistas que se escribieron una sola vez.

El documento US 7.193.641 describe el desplazamiento de los grupos de haces entre sí, en donde cada píxel se captura sólo una vez. El mecanismo de desplazamiento hace que la línea entre los grupos se "rompa" o sea irregular. De esa manera la línea entre grupos se hace menos visible para el ojo humano. El desplazamiento incluye el desplazamiento en la dirección de exploración lenta. La exploración después del desplazamiento en la dirección de exploración lenta es durante un número entero de píxeles indicado como L, en la dirección de exploración rápida. Además, la exploración no desplazada continúa durante un número entero de píxeles indicado como K, en la dirección de exploración rápida antes del siguiente desplazamiento. Por lo tanto, para un sistema de formación de imágenes diseñado para obtener imágenes de al menos un número N de pistas de forma simultánea, se obtienen imágenes de K conjuntos de N píxeles en una progresión de K píxeles en la dirección de exploración rápida, obteniéndose los L conjuntos de N píxeles con un desplazamiento en la dirección de exploración lenta de un número de píxeles, indicado como M. Los conjuntos desplazados y no desplazados se alternan hasta que se ha producido una longitud completa en la dirección de exploración rápida del medio. En una forma de realización, el dispositivo de formación de imágenes es capaz de dirigir de forma simultánea al menos M+N haces modulados sobre el medio, y el desplazamiento en la dirección de exploración lenta se realiza seleccionando un subconjunto apropiado de N canales de los al menos N+M canales posibles para la formación de imágenes de los N píxeles de forma simultánea.

Compendio

El objetivo de las formas de realización de la invención es proporcionar un método y un aparato que mejoren aún más los artefactos de costura y que faciliten una exposición rápida del material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para la escritura de un material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples, tales como haces láser, en donde se dispone de N haces y N es al menos cuatro. El método comprende las siguientes etapas:

- preparar patrones subsiguientes que tengan cada uno Y filas de N ubicaciones de píxeles, incluyendo dichos patrones subsiguientes un primer y un segundo patrón; en donde el primer y el segundo patrón se solapan entre sí en un área

de solapamiento que consta de O columnas e Y filas de ubicaciones de píxeles, en donde O es al menos dos y menor que N;

- seleccionar para cada fila i de dicho primer patrón Mi1 ubicaciones de píxeles;

- seleccionar para cada fila i de dicho segundo patrón Mi2 ubicaciones de píxeles;

5 - escribir de forma simultánea, para cada fila i, dichas Mi1 ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los N haces en una dirección de exploración rápida con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes; y moviendo a continuación dichos N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en una dirección de exploración lenta sobre (N-O) ubicaciones de píxeles;

10 - escribir de forma simultánea, para cada fila i, dichas Mi2 ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los N haces en una dirección de exploración rápida en relación con dicho material susceptible para la formación de imágenes;

- en donde dicha selección es de tal manera que se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

15 (1) dichas Mi1 ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, para una fila i, al menos una ubicación de píxel seleccionada del mismo está separada de una ubicación de píxel seleccionada adyacente por al menos una ubicación de píxel no seleccionada ubicada en el área de solapamiento; y dichas Mi2 ubicaciones de píxeles de dicho segundo patrón se seleccionan de tal manera que, para dicha fila i, dicha ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se selecciona en el segundo patrón; en donde diferentes filas del primer patrón contienen ubicaciones de píxeles seleccionadas en diferentes columnas del área de solapamiento;

20 (2) dichas Mi1 ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, el número Mi1 es diferente para diferentes filas y de tal manera que cualquier ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se selecciona en el segundo patrón.

25 Las formas de realización de la invención se basan, entre otras cosas, en la idea de que una zona de solapamiento entre los patrones subsiguientes permite seleccionar las ubicaciones de píxeles que se van a escribir de tal manera que se evita un borde recto entre las ubicaciones de píxeles seleccionadas de diferentes patrones. En particular, al dejar "huecos" (ubicaciones de píxeles no seleccionadas) en el primer patrón, en un área de solapamiento entre el primer patrón y el segundo patrón, y al rellenar esos "huecos" mediante la selección de aquellas ubicaciones de píxeles en el segundo patrón (condición (1) anterior), se puede conseguir una buena mezcla del primer y del segundo patrón. Se puede conseguir un resultado similar variando el número Mi1 de píxeles seleccionados por fila en el primer patrón, y seleccionando cualesquiera ubicaciones de píxeles no seleccionadas en el segundo patrón (condición (2)). De esa manera se pueden evitar o limitar significativamente los problemas de costura.

30 En el contexto de la presente invención, el término "escribir una ubicación de píxel" se refiere a exponer esa ubicación de píxel mediante un haz que se establece, por ejemplo, modulando el haz, en función de los datos de la imagen para esa ubicación de píxel.

35 Se observa que el primer patrón y el segundo patrón pueden comprender la misma ubicación de píxel en el área de solapamiento, lo que da como resultado una ubicación de píxel que se escribe dos veces. Sin embargo, en las formas de realización preferidas, el primer y el segundo patrón no comprenden la misma ubicación de píxel en el área de solapamiento, de modo que todas las ubicaciones de píxeles se escriben una sola vez.

40 En una forma de realización de ejemplo Mi1 y Mi2 cumplen la desigualdad: $N-2 \cdot O \leq Mi1$, $Mi2 \leq N$. De acuerdo con una posible forma de realización para cada fila i, Mi1 se selecciona al azar a partir de valores en un rango entre $N-2 \cdot O$ y N, en donde siempre se seleccionan las ubicaciones de píxeles situadas en un área del primer patrón que no se solapa con los patrones adyacentes. Eligiendo Mi1 al azar se puede obtener un borde irregular entre una zona escrita durante una primera pasada de los N haces y una zona escrita durante la segunda pasada de los N haces, dando como resultado un borde, para el ojo humano, "imperceptible" entre las zonas. De acuerdo con una posible forma de realización, las ubicaciones de píxeles seleccionadas en el primer y el segundo patrón siguen un patrón regular y se cumple al menos la condición (2) expuesta anteriormente. Por ejemplo, el primer patrón puede tener $M11 = M31 = M51 = m$, y $M21 = M41 = M61 = m+1$, etc., y el segundo patrón puede tener $M12 = M32 = M52 = m+1$, y $M22 = M42 = M62 = m$, etc. Al elegir dichos patrones se puede obtener un borde roto entre una zona escrita durante una primera pasada de los N haces y una zona escrita durante la segunda pasada, lo que da como resultado efectos de costura reducidos.

50 En una forma de realización preferida, Mi1 y Mi2 tienen un valor fijo o máximo que es menor que N, más preferiblemente menor que $N-1$, para cada fila i. Para realizar la escritura, suponiendo que se dispone de una potencia total P para los N haces, durante la escritura del primer patrón y del segundo patrón, respectivamente, la potencia disponible para cada haz de los Mi1 haces y los Mi2 haces que se escriben de forma simultánea puede corresponder aproximadamente con la potencia total P dividida por el valor fijo o máximo dado a Mi1 y Mi2, respectivamente. De ese modo, se dispone de más potencia por haz, lo que da como resultado una evaporación más rápida y, por tanto, permite utilizar una mayor velocidad de proceso.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples. El sistema comprende al menos un dispositivo de formación de imágenes, y un controlador para controlar el al menos un dispositivo de formación de imágenes. Un dispositivo de formación de imágenes del al menos un dispositivo de formación de imágenes se configura para generar N haces, en donde N es al menos cuatro. El controlador se configura para

- preparar patrones subsiguientes que tengan cada uno Y filas de N ubicaciones de píxeles, incluyendo dichos patrones subsiguientes un primer y un segundo patrón; en donde el primer y el segundo patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento que consta de O columnas e Y filas de ubicaciones de píxeles, en donde O es al menos dos y menor que N;

- seleccionar para cada fila i de dicho primer patrón Mi1 ubicaciones de píxeles; y seleccionar para cada fila i de dicho segundo patrón Mi2 ubicaciones de píxeles;

La selección es de tal que se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

(1) dichas Mi1 ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, para una fila i, al menos una ubicación de píxel seleccionada del mismo esté separada de una ubicación de píxel seleccionada adyacente (12) por al menos una ubicación de píxel no seleccionada ubicada en el área de solapamiento; y dichas Mi2 ubicaciones de píxeles de dicho segundo patrón se seleccionan de tal manera que, para dicha fila i, dicha ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se selecciona en el segundo patrón; en donde diferentes filas del primer patrón contienen ubicaciones de píxeles seleccionadas en diferentes columnas del área de solapamiento;

(2) dichas Mi1 ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, el número Mi1 sea diferente para diferentes filas y de tal manera que cualquier ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se seleccione en el segundo patrón.

El controlador se configura además para controlar dicho dispositivo de formación de imágenes para escribir de forma simultánea, para cada fila i, dichas Mi1 ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en una dirección de exploración rápida; para mover a continuación dichos N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en una dirección de exploración lenta sobre las (N-O) ubicaciones de píxeles; y para escribir a continuación de forma simultánea, para cada fila i, dichas Mi2 ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en la dirección de exploración rápida.

Se observa que el controlador puede ser un controlador integral o puede comprender varias partes de control separadas entre sí en el sistema.

En una forma de realización preferida, el dispositivo de formación de imágenes es un dispositivo de formación de imágenes por láser. A continuación, el dispositivo de formación de imágenes por láser se controla para exponer la ubicación de un píxel mediante un haz del dispositivo de formación de imágenes por láser, siendo configurado dicho haz, por ejemplo, modulando el haz, en función de los datos de la imagen para esa ubicación de píxel.

En una posible forma de realización, el controlador se configura para seleccionar para cada fila i, Mi1 al azar de entre los valores comprendidos en un rango entre $N-2 \times O$ y N, en donde siempre se seleccionan las ubicaciones de píxeles situadas en un área del primer patrón que no se solapa con los patrones adyacentes. En otra posible forma de realización, el controlador se configura para seleccionar ubicaciones de píxeles de tal manera que las ubicaciones de píxeles seleccionadas en el primer y segundo patrón sigan un patrón regular y de tal manera que se cumpla la condición (2) formulada anteriormente.

En una forma de realización preferida, el controlador se configura para seleccionar ubicaciones de píxeles de tal manera que Mi1 y Mi2 tengan un valor fijo o máximo que sea menor que N, más preferiblemente menor que $N-1$, para cada fila i. Cuando se supone que, para realizar la escritura, se dispone de una potencia total para los N haces, entonces, preferiblemente, el controlador se configura para controlar la potencia durante la escritura del primer patrón y del segundo patrón, respectivamente, de tal manera que la potencia disponible para cada haz de los Mi1 haces y los Mi2 haces que se van a escribir de forma simultánea se corresponde aproximadamente con la potencia total dividida por el valor fijo o máximo de Mi1 y Mi2, respectivamente. De esa manera se dispone de más potencia por haz (en comparación con una situación en la que la potencia total se dividiera entre N haces), lo que da como resultado una evaporación más rápida y, por tanto, permite utilizar una mayor velocidad de proceso.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un programa de ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para realizar o controlar el método, cuando el programa se ejecuta en un ordenador, de acuerdo con una cualquiera de las formas de realización descritas anteriormente. De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo informático u otro dispositivo de hardware programado para realizar o controlar una o más etapas de una cualquiera de las formas de realización del método descrito anteriormente. De acuerdo con otro aspecto se proporciona un dispositivo de almacenamiento de datos que codifica un programa en forma legible y ejecutable por máquina para realizar una o más etapas de una cualquiera de las formas de realización del método descrito anteriormente.

Breve descripción de las figuras

Los dibujos adjuntos se utilizan para ilustrar las formas de realización de ejemplo, no limitantes, actualmente preferidas de los dispositivos de la presente invención. Lo anterior y otras ventajas de las características y objetivos de la invención se harán más evidentes y la invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lea junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La Figura 1 ilustra de forma esquemática una forma de realización de ejemplo de un método para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples, con $N = 8$ y $O = 4$;

La Figura 2 ilustra de forma esquemática una forma de realización de ejemplo de un método para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples, con $N = 12$ y $O = 4$;

- 10 La Figura 3 ilustra de forma esquemática una forma de realización de ejemplo de un método para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples, con $N = 5$ y $O = 2$ y un número fijo de ubicaciones de píxeles seleccionadas por fila;

La Figura 4 ilustra de forma esquemática una forma de realización de ejemplo de un método para escribir material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples, con $N = 4$ y $O = 2$, utilizando un patrón de selección regular; y

- 15 La Figura 5 ilustra de forma esquemática una forma de realización de ejemplo de un sistema para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples.

Descripción de las formas de realización

- 20 La Figura 1 ilustra una primera forma de realización de ejemplo de un método para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando N haces múltiples. En el ejemplo, N es 8. Utilizando dichos N haces, se pueden escribir de forma simultánea N pistas de ubicaciones de píxeles, en donde los N haces se mueven en una dirección de exploración rápida FS. Los haces se extienden uno al lado del otro en una dirección de exploración lenta SS.

- 25 El método de ejemplo comprende la preparación de los patrones subsiguientes, cada uno de los cuales tiene Y filas de N ubicaciones de píxeles. Los patrones subsiguientes incluyen un primer patrón ($j = 1$), un segundo patrón ($j = 2$) y un tercer patrón ($j = 3$). En el ejemplo se asume que uno o más patrones están disponibles antes y después del primer, segundo y tercer patrón. El primer y el segundo patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento OV1 que consta de O columnas e Y filas de ubicaciones de píxeles, en donde O es 4.

Del mismo modo, el segundo y el tercer patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento OV2 que consta de O columnas e Y filas de ubicaciones de píxeles, en donde O es 4.

- 30 Para cada fila i del primer patrón, se seleccionan las $Mi1$ ubicaciones de píxeles que se escribirán durante una primera pasada de los N haces. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un sombreado. En la primera fila ($i = 1$) se seleccionan 3 ubicaciones de píxeles 10, 11, 12 para que se escriban durante la primera pasada: $M11 = 3$. En la segunda fila ($i = 2$) se seleccionan 4 ubicaciones de píxeles: $M21 = 4$. En la tercera fila ($i = 3$) se seleccionan 4 ubicaciones de píxeles: $M31 = 4$. Se observa que el primer patrón comprende ubicaciones de píxeles "vacías", es decir, ubicaciones de píxeles que no se van a escribir durante la primera pasada de los haces. Las ubicaciones de píxeles "vacías" se seleccionan o bien en el patrón que precede al primer patrón (dibujado como vacío en la Figura 1) o bien en el siguiente patrón (el segundo patrón de la Figura 1, indicado con un "+").

- 35 Para cada fila i del segundo patrón, se seleccionan $Mi2$ ubicaciones de píxeles que se escribirán durante una segunda pasada de los N haces. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un signo más "+". En la primera fila ($i = 1$) se seleccionan 6 ubicaciones de píxeles 20, 21, 22, 23, 24, 25: $M12 = 6$. En la segunda fila ($i = 2$) se seleccionan 4 ubicaciones de píxeles: $M22 = 4$. En la tercera fila ($i = 3$) se seleccionan 3 ubicaciones de píxeles: $M32 = 3$. Se observa que el segundo patrón comprende ubicaciones de píxeles "vacías" que se seleccionan o bien en el patrón que precede al segundo patrón (indicado con un sombreado en la Figura 1) o bien en el siguiente patrón (el tercer patrón de la Figura 1, indicado con un ".").

- 40 Para cada fila i del tercer patrón, se seleccionan $Mi3$ ubicaciones de píxeles que se escribirán durante una tercera pasada de los N haces. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un signo de punto ".". En la primera fila ($i = 1$) se seleccionan 5 ubicaciones de píxeles 30, 31, 32, 33, 34: $M13 = 5$. En la segunda fila ($i = 2$) se seleccionan 4 ubicaciones de píxeles: $M23 = 4$. En la tercera fila ($i = 3$) se seleccionan 5 ubicaciones de píxeles: $M33 = 3$. Se observa que el tercer patrón comprende ubicaciones de píxeles "vacías" que se seleccionan o bien en el segundo patrón que precede al tercer patrón (indicado con un "+" en la Figura 1) o bien en el siguiente patrón (vacío en la Figura 1).

En una zona de solapamiento OV1, OV2 entre los patrones subsiguientes se seleccionan ubicaciones de píxeles para que se escriban de tal manera que se evite un borde recto entre las ubicaciones de píxeles seleccionadas de diferentes

patrones. En particular, dejando "huecos" (ubicaciones de píxeles no seleccionadas) en el primer patrón, véanse, por ejemplo, las ubicaciones de píxeles 20, 21, en un área de solapamiento OV1 entre el primer patrón y el segundo patrón, y rellenando esos "huecos" mediante la selección de esas ubicaciones de píxeles en el segundo patrón, se puede lograr una buena mezcla del primer y el segundo patrón. Un resultado similar se puede lograr variando el número $Mi1$ de píxeles seleccionados por fila en el primer patrón, y seleccionando cualesquiera ubicaciones de píxeles no seleccionadas en el segundo patrón, véase, por ejemplo, la primera fila en el área de solapamiento OV2, donde no hay huecos (véase también la forma de realización de la Figura 4, que se describirá más adelante). En este caso no es necesario que haya "huecos" en los patrones. Por supuesto, la primera y la segunda técnica se pueden combinar, es decir, los patrones pueden incluir huecos y el número de píxeles seleccionados por fila en el patrón puede variar. De esa manera se pueden evitar o limitar significativamente los problemas de costura.

$Mi1$, $Mi2$ y $Mi3$ tienen que cumplir la desigualdad: $N-2 \cdot O \leq Mi1, Mi2, Mi3 \leq N$, es decir, $0 \leq Mij \leq 8$, en donde j es un índice correspondiente a los patrones subsiguientes. Además, $Mi1$, $Mi2$ y $Mi3$ son tales que todas las ubicaciones de píxeles se seleccionan al fusionar todos los patrones subsiguientes y anteriores. En la forma de realización de la Figura 1, el primer, el segundo y el tercer patrón no comprenden ningunas ubicaciones de píxeles comunes en las áreas de solapamiento, de tal manera que todas las ubicaciones de píxeles se escriben una sola vez. Sin embargo, se observa que el primer, segundo y tercer patrón pueden comprender una o más ubicaciones de píxeles comunes en las áreas de solapamiento, dando como resultado que determinadas ubicaciones de píxeles se escriban dos veces.

En la forma de realización de la Figura 1, de acuerdo con una posibilidad, las ubicaciones de los píxeles en los patrones subsiguientes se pueden seleccionar al azar, pero de tal manera que cada ubicación de píxel se seleccione en uno de los patrones subsiguientes. Por ejemplo, la selección puede ser aleatoria con $0 \leq Mij \leq 8$. Sin embargo, también es posible asegurar que $2 \leq Mij \leq 6$. De ese modo, la potencia disponible para alimentar los haces se puede dividir por 6 en lugar de por 8, ya que sólo habrá que alimentar de forma simultánea un máximo de 6 haces de los 8. Al aumentar la potencia disponible por haz, la evaporación es más rápida, lo que permite una mayor velocidad de exploración, lo que da como resultado un proceso más rápido.

De acuerdo con una variante, Mij también se podría fijar en 4, en donde para cada fila del primer patrón se seleccionan al azar dos ubicaciones de píxeles de las primeras cuatro ubicaciones de píxeles, y dos ubicaciones de píxeles de las últimas cuatro ubicaciones de píxeles, y en donde en los patrones adyacentes se seleccionan las ubicaciones de píxeles "vacías". En ese caso, la potencia total disponible se puede dividir por cuatro, lo que da como resultado una evaporación aún más rápida.

Preferiblemente, la selección es de tal manera que se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- las $Mi1$ ubicaciones de píxeles del primer patrón ($j = 1$) se seleccionan de tal manera que, para una fila i , al menos una localización de píxeles seleccionada 11 de la misma está separada de una localización de píxeles seleccionada 12 adyacente por al menos una localización de píxeles no seleccionada 20, 21 situada en el área de solapamiento OV1; y las $Mi2$ ubicaciones de píxeles de dicho segundo patrón se seleccionan de tal manera que, para dicha fila i , la localización de píxeles no seleccionada 20, 21 del primer patrón ($j = 1$) se selecciona en el segundo patrón ($j = 2$); en donde diferentes filas del primer patrón contienen ubicaciones de píxeles seleccionadas en diferentes columnas del área de solapamiento OV1: esto se puede ver, por ejemplo, en las filas 1 y 2, donde se seleccionan diferentes ubicaciones de píxeles para las filas 1 y 2 del primer patrón. Los mismos principios se pueden aplicar al segundo y tercer patrón, que se solapan en el área de solapamiento OV2. De ese modo, se obtiene un patrón irregular en las áreas de solapamiento, de tal manera que se evitan los artefactos de costura.

- las $Mi1$ ubicaciones de los píxeles del primer patrón se pueden seleccionar de tal manera que el número $Mi1$ sea diferente para las distintas filas y de tal manera que cualquier ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se seleccione en el segundo patrón. Los mismos principios se pueden aplicar al segundo y al tercer patrón. Además, dichos patrones de ubicaciones de píxeles seleccionadas darán como resultado un patrón irregular en las áreas de solapamiento, de tal manera que se eviten los artefactos de costura.

Después de preparar los patrones subsiguientes, las ubicaciones de píxeles se pueden escribir de acuerdo con los datos de la imagen. La escritura comprende en una primera etapa la escritura simultánea, para cada fila i , de dichas $Mi1$ ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los N haces en la dirección de exploración rápida FS y la alimentación de los haces de acuerdo con las ubicaciones de píxeles seleccionadas y los datos de la imagen que se van a escribir para las ubicaciones de píxeles seleccionadas. En una segunda etapa, los N haces se mueven con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en la dirección de exploración lenta SS sobre ($N-O$) ubicaciones de píxeles, en el ejemplo sobre 4 ubicaciones de píxeles. En una tercera etapa, para cada fila i , se escriben de forma simultánea las $Mi2$ ubicaciones de píxeles seleccionadas, moviendo los N haces en la dirección de exploración rápida FS y alimentando los haces de acuerdo con las ubicaciones de píxeles seleccionadas y los datos de la imagen que se van a escribir para las ubicaciones de píxeles seleccionadas. En el ejemplo de la Figura 1, durante una primera pasada ($j = 1$) de los 8 haces en la dirección FS, se escribirán las ubicaciones de píxeles 10, 11 y 12 en la primera fila ($i = 1$), etc. A continuación, los 8 haces se desplazan en la dirección SS sobre 4 ubicaciones de píxeles. Durante una segunda pasada ($j = 2$) de los 8 haces en la dirección FS, se escribirán las ubicaciones de píxeles 20, 21, 22, 23, 24 y 25 en la primera fila ($i = 1$), etc. Los patrones subsiguientes de ubicaciones de píxeles seleccionadas

son de tal manera que todas las ubicaciones de píxeles se escriben de acuerdo con los datos de la imagen cuando los haces alcanzan un borde de la imagen que se va a escribir.

La Figura 2 ilustra una segunda forma de realización de ejemplo de un método para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando N haces múltiples. En el ejemplo N es 12. Utilizando dichos N haces, se pueden escribir de forma simultánea N pistas de ubicaciones de píxeles, en donde los N haces se mueven en una dirección de exploración rápida FS. Los 12 haces se extienden uno al lado del otro en una dirección de exploración lenta SS. En esta forma de realización, el área de solapamiento OV1, OV2 se elige para que sea de cuatro ubicaciones de píxeles de ancho, es decir, $O = 4$.

El método de ejemplo comprende la preparación de los patrones subsiguientes, cada uno de los cuales tiene Y filas de N ubicaciones de píxeles. Los patrones subsiguientes incluyen un primer patrón ($j = 1$), un segundo patrón ($j = 2$) y un tercer patrón ($j = 3$). En el ejemplo se asume que uno o más patrones están disponibles antes y después del primer, segundo y tercer patrón. El primer y el segundo patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento OV1. El segundo y el tercer patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento OV2.

Para cada fila i del primer patrón, se seleccionan las $Mi1$ ubicaciones de píxeles. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un sombreado. En la primera fila ($i = 1$) se seleccionan 7 ubicaciones de píxeles: $M11 = 7$. En la segunda fila ($i = 2$) se seleccionan 8 ubicaciones de píxeles: $M21 = 8$, etc. Se observa que el primer patrón comprende ubicaciones de píxeles "vacías" o no seleccionadas que se seleccionan o bien en el patrón que precede al primer patrón (dibujado vacío en la Figura 2) o bien en el siguiente patrón (el segundo patrón de la Figura 2, indicado con un "+").

Para cada fila i del segundo patrón se seleccionan las $Mi2$ ubicaciones de píxeles. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un signo más "+". En la primera fila ($i = 1$) se seleccionan 7 ubicaciones de píxeles: $M12 = 7$. En la segunda fila ($i = 2$) se seleccionan 8 ubicaciones de píxeles: $M22 = 8$, etc. Se observa que el segundo patrón comprende ubicaciones de píxeles "vacías" que se seleccionan o bien en el patrón que precede al segundo patrón (el primer patrón indicado con un sombreado en la Figura 2) o bien en el siguiente patrón (el tercer patrón de la Figura 2, indicado con un ".").

De manera similar, para cada fila i del tercer patrón se seleccionan $Mi3$ ubicaciones de píxeles. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un signo de punto ".".

$Mi1$, $Mi2$ y $Mi3$ tienen que cumplir la desigualdad: $N - 2 \cdot O \leq Mij \leq N$, es decir, $4 \leq Mij \leq 12$, en donde j es un índice correspondiente a los patrones subsiguientes. Dado que para cada fila de un patrón cuatro ubicaciones de píxeles de la fila no se solapan con patrones adyacentes, Mij tiene que ser al menos 4. Además, los valores de todos los Mij son de tal manera que todas las ubicaciones de píxeles se seleccionan al fusionar todos los patrones subsiguientes.

En la forma de realización de la Figura 2, de acuerdo con una posibilidad, las ubicaciones de los píxeles en los patrones subsiguientes se pueden seleccionar al azar, pero de tal manera que cada ubicación de píxel se selecciona en uno de los patrones subsiguientes. Por ejemplo, la selección puede ser aleatoria con $4 \leq Mij \leq 12$. Sin embargo, también es posible asegurar que $7 \leq Mij \leq 9$. De ese modo, la potencia disponible para alimentar los haces se puede dividir entre 9 en lugar de entre 12, ya que sólo habrá que alimentar de forma simultánea un máximo de 9 haces de los 12 existentes. De acuerdo con una variante, Mij también se podría fijar en 8, en donde para cada fila del primer patrón se seleccionan al azar dos ubicaciones de píxeles de las cuatro primeras ubicaciones de píxeles, siempre se seleccionan cuatro ubicaciones de píxeles de las cuatro ubicaciones de píxeles del medio, y se seleccionan al azar dos ubicaciones de píxeles de las cuatro últimas ubicaciones de píxeles, y en donde en los patrones adyacentes se seleccionan las ubicaciones de píxeles no seleccionadas.

Preferiblemente, la selección es de tal manera que se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- las $Mi1$ ubicaciones de píxeles del primer patrón ($j = 1$) se seleccionan de tal manera que, para una fila i, al menos una ubicación de píxeles seleccionada 11 de la misma esté separada de una ubicación de píxeles seleccionada 12 adyacente por al menos una ubicación de píxeles no seleccionada 20 situada en el área de solapamiento OV1 y las ubicaciones de píxeles $Mi2$ de dicho segundo patrón se seleccionan de tal manera que, para dicha fila i, la al menos una ubicación de píxeles no seleccionada 20 del primer patrón ($j = 1$) se selecciona en el segundo patrón ($j = 2$); en donde diferentes filas del primer patrón contienen ubicaciones de píxeles seleccionadas en diferentes columnas del área de solapamiento OV1: esto se puede ver, por ejemplo, en las filas 1 y 2, donde para el primer patrón se seleccionan diferentes ubicaciones de píxeles. Los mismos principios se pueden aplicar al segundo y tercer patrón, que se solapan en el área de solapamiento OV2. De ese modo, se obtiene un patrón irregular en las áreas de solapamiento, de tal manera que se evitan los artefactos de costura.

- las $Mi1$ ubicaciones de píxeles del primer patrón se pueden seleccionar de tal manera que el número $Mi1$ sea diferente para diferentes filas y de tal manera que cualquier ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se selecciona en el segundo patrón. Por ejemplo, en la Figura 2 $M11 = 7$ y $M21 = 8$. Los mismos principios se pueden aplicar al segundo y al tercer patrón. Además, dichos patrones de ubicaciones de píxeles seleccionadas darán como resultado un patrón irregular en las áreas de solapamiento, de tal manera que se evitan los artefactos de costura.

Después de preparar los patrones subsiguientes, las ubicaciones de píxeles se pueden escribir de acuerdo con los datos de la imagen. La escritura comprende en una primera etapa la escritura simultánea, para cada fila i , de dichas $Mi1$ ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los 12 haces en la dirección FS y alimentando los haces de acuerdo con las ubicaciones de píxeles seleccionadas y los datos de la imagen que se van a escribir para las ubicaciones de píxeles seleccionadas. En una segunda etapa, los 12 haces se mueven con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en la dirección SS sobre 8 ubicaciones de píxeles. En una tercera etapa, para cada fila i , se escriben de forma simultánea las $Mi2$ ubicaciones de píxeles seleccionadas, moviendo los 12 haces en la dirección FS y alimentando los haces de acuerdo con las ubicaciones de píxeles seleccionadas y los datos de la imagen que se van a escribir para las ubicaciones de píxeles seleccionadas.

También en la forma de realización de la Figura 2, es posible asegurar que Mij está dentro de un rango predeterminado, por ejemplo $6 \leq Mij \leq 10$ (ejemplo 1), o elegir que Mij sea fijo, por ejemplo $Mij = 8$ (ejemplo 2). De ese modo, la potencia disponible para alimentar los haces se puede dividir por 10 (ejemplo 1) o por 8 (ejemplo 2) en lugar de por 12, ya que sólo habrá que alimentar de forma simultánea un máximo de 10 u 8 de los 12 haces móviles. Al aumentar la potencia disponible por haz, la evaporación es más rápida, lo que permite una mayor velocidad de exploración, lo que da como resultado un proceso más rápido.

La Figura 3 ilustra una tercera forma de realización de ejemplo de un método para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando N haces múltiples. En el ejemplo, N es 5. Utilizando dichos cinco haces, se pueden escribir de forma simultánea cinco pistas de ubicaciones de píxeles en una dirección de exploración rápida FS. Los cinco haces se extienden uno al lado del otro en una dirección de exploración lenta SS. En esta forma de realización, el área de solapamiento OV1, OV2 se elige para que sea de dos ubicaciones de píxeles de ancho, es decir, $O = 2$.

El método de ejemplo comprende la preparación de los patrones subsiguientes, cada uno de los cuales tiene Y filas de cinco ubicaciones de píxeles. Los patrones subsiguientes incluyen un primer patrón ($j = 1$), un segundo patrón ($j = 2$) y un tercer patrón ($j = 3$). En el ejemplo se asume que uno o más patrones están disponibles antes y después del primer, segundo y tercer patrón. El primer y el segundo patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento OV1. El segundo y el tercer patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento OV2.

Para cada fila i del primer patrón, se seleccionan las $Mi1$ ubicaciones de píxeles. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un sombreado. Para cada fila i del segundo patrón, se seleccionan $Mi2$ ubicaciones de píxeles. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas del segundo patrón se indican con un signo más "+". De manera similar, para cada fila i del tercer patrón, se seleccionan $Mi3$ ubicaciones de píxeles. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un signo de punto ".".

En la forma de realización de la Figura 3, Mij se elige para fijarse en tres ubicaciones de píxeles seleccionadas por fila, en donde para cada fila del primer patrón se selecciona una ubicación de píxel de las dos primeras ubicaciones de píxeles al azar o de acuerdo con un patrón irregular, las ubicaciones de píxeles del medio siempre se seleccionan, y una ubicación de píxel de las dos últimas ubicaciones de píxeles se selecciona al azar o de acuerdo con un patrón irregular, y en donde en los patrones adyacentes se seleccionan las ubicaciones de píxeles no seleccionadas. De ese modo, la selección es de tal manera que se cumple la siguiente condición. Las $Mi1$ ubicaciones de píxeles del primer patrón ($j = 1$) se seleccionan de tal manera que, para una fila i , al menos una ubicación de píxeles seleccionada 11 de la misma está separada de una ubicación de píxeles seleccionada adyacente 12 por al menos una ubicación de píxeles no seleccionada 20 situada en el área de solapamiento OV1; y las $Mi2$ ubicaciones de píxeles de dicho segundo patrón se seleccionan de tal manera que, para dicha fila i , la al menos una ubicación de píxeles no seleccionada 20 del primer patrón ($j = 1$) se selecciona en el segundo patrón ($j = 2$); en donde diferentes filas del primer patrón contienen ubicaciones de píxeles seleccionadas en diferentes columnas del área de solapamiento OV1: esto se puede observar, por ejemplo, en las filas 1 y 2, donde se seleccionan diferentes ubicaciones de píxeles para el primer patrón. Los mismos principios se pueden aplicar al segundo y tercer patrón, que se solapan en el área de solapamiento OV2. De ese modo, se obtiene un patrón irregular en las áreas de solapamiento, de tal manera que se evitan los artefactos de costura. Además, es posible asegurar que Mij sea fijo, por ejemplo, $Mij = 3$. De esa manera, la potencia disponible para alimentar los haces se puede dividir por 3 en lugar de por 5, ya que sólo habrá que alimentar de forma simultánea un máximo de 3 de los 5 haces. Al aumentar la potencia disponible por haz, la evaporación es más rápida, lo que permite una mayor velocidad de exploración, lo que da como resultado un proceso más rápido.

Después de preparar los patrones subsiguientes, las ubicaciones de píxeles se pueden escribir de acuerdo con los datos de la imagen. La escritura comprende, en una primera etapa, la escritura simultánea, para cada fila i , de dichas tres ubicaciones de píxeles seleccionadas, moviendo los cinco haces en la dirección FS y alimentando los haces de acuerdo con las tres ubicaciones de píxeles seleccionadas y los datos de la imagen que se van a escribir para esas tres ubicaciones de píxeles seleccionadas. En una forma de realización de este tipo, la potencia disponible para los haces se puede distribuir en tres haces, ya que sólo tres de los cinco haces móviles necesitan ser alimentados de forma simultánea. En una segunda etapa, los cinco haces se mueven con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en la dirección SS sobre dos ubicaciones de píxeles. En una tercera etapa, para cada fila i , se escriben de forma simultánea las tres ubicaciones de píxeles seleccionadas, moviendo los cinco haces en la dirección FS y alimentando los haces de acuerdo con las tres ubicaciones de píxeles seleccionadas y los datos de la imagen que se van a escribir para las ubicaciones de píxeles seleccionadas.

La Figura 4 ilustra una cuarta forma de realización de ejemplo de un método para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando N haces múltiples. En el ejemplo, N es 4. Utilizando dichos cuatro haces, se pueden escribir de forma simultánea cuatro pistas de ubicaciones de píxeles en una dirección de exploración rápida FS. Los cuatro haces se extienden uno al lado del otro en una dirección de exploración lenta SS. En esta forma de realización, el área de solapamiento OV1, OV2 se elige para que sea de dos ubicaciones de píxeles de ancho, es decir, $O = 2$.

El método de ejemplo comprende la preparación de los patrones subsiguientes, cada uno de los cuales tiene Y filas de cinco ubicaciones de píxeles. Los patrones subsiguientes incluyen un primer patrón ($j = 1$), un segundo patrón ($j = 2$) y un tercer patrón ($j = 3$). En el ejemplo se asume que uno o más patrones están disponibles antes y después del primer, segundo y tercer patrón. El primer y el segundo patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento OV1. El segundo y el tercer patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento OV2.

Para cada fila i del primer patrón, se seleccionan las $Mi1$ ubicaciones de píxeles. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un sombreado. En esta forma de realización, $Mi1$ sigue un patrón regular: $M11 = 3$, $M21 = 2$, $M31 = 3$, $M41 = 3$, $M51 = 2$, $M61 = 3$, etc.

Para cada fila i del segundo patrón, se seleccionan $Mi2$ ubicaciones de píxeles. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas del segundo patrón se indican con un signo más. Del mismo modo, $Mi2$ sigue un patrón regular: $M12 = 2$, $M22 = 3$, $M32 = 2$, $M42 = 2$, $M52 = 3$, $M62 = 2$, etc.

De manera similar, para cada fila i del tercer patrón, se seleccionan $Mi3$ ubicaciones de píxeles. Las ubicaciones de píxeles seleccionadas se indican con un signo de punto ".". También $Mi3$ sigue un patrón regular.

En la forma de realización de la Figura 4, la selección es de tal manera que se cumple la siguiente condición. Las $Mi1$ ubicaciones de píxeles del primer patrón se seleccionan de tal manera que el número $Mi1$ sea diferente para diferentes filas y de tal manera que cualquier ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se seleccione en el segundo patrón. Por ejemplo, en la Figura 4 $M11 = 3$ y $M21 = 2$. Los mismos principios se pueden aplicar al segundo y al tercer patrón. El patrón de ubicaciones de píxeles seleccionadas de la Figura 4 dará como resultado un patrón irregular en las áreas de solapamiento OV1, OV2, de tal manera que se eviten los artefactos de costura.

Las ubicaciones de los píxeles se escriben de acuerdo con los datos de la imagen. La escritura comprende, en una primera etapa, la escritura simultánea, para cada fila i, de las $Mi1$ ubicaciones de píxeles seleccionadas, moviendo los cuatro haces en la dirección FS y alimentando los haces de acuerdo con las ubicaciones de píxeles seleccionadas y los datos de la imagen que se van a escribir para esas ubicaciones de píxeles seleccionadas. En una segunda etapa, los cuatro haces se mueven con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en la dirección SS sobre dos ubicaciones de píxeles. En una tercera etapa, para cada fila i, se escriben de forma simultánea las $Mi2$ ubicaciones de píxeles seleccionadas, moviendo los cuatro haces en la dirección FS y alimentando los haces de acuerdo con las ubicaciones de píxeles seleccionadas y los datos de la imagen que se van a escribir para las ubicaciones de píxeles seleccionadas, etc.

La Figura 5 ilustra un diagrama de bloques simple de una forma de realización de ejemplo de un sistema para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes 300 utilizando haces múltiples láser 110, también denominado fijador de imágenes de tambor externo de haz láser. El sistema comprende un dispositivo de formación de imágenes 100 configurado para generar N haces 110, donde N es al menos cuatro, y un controlador 200 para controlar el dispositivo de formación de imágenes 100. Opcionalmente, se puede proporcionar un segundo dispositivo de formación de imágenes configurado para generar N haces, y controlado por el controlador 200 para operar de forma simultánea con el primer dispositivo de formación de imágenes 100. De esa manera se pueden escribir en paralelo dos partes del material susceptible para la formación de imágenes 300. En una forma de realización de este tipo, el primer dispositivo de formación de imágenes 100 se puede proporcionar, según se ilustra en la Figura 5, para escribir la mitad izquierda del material susceptible para la formación de imágenes 300, y el segundo dispositivo de formación de imágenes (no mostrado) se puede disponer para la escritura, en paralelo, de la mitad derecha del material susceptible de formación de imágenes 300.

El controlador 200 se configura para

- preparar patrones subsiguientes que tengan cada uno Y filas de N ubicaciones de píxeles, incluyendo dichos patrones subsiguientes un primer y un segundo patrón; en donde el primer y el segundo patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento que consta de O columnas e Y filas de ubicaciones de píxeles, en donde O es al menos dos y menor que N;

- seleccionar para cada fila i de dicho primer patrón, $Mi1$ ubicaciones de píxeles;

- seleccionar para cada fila i de dicho segundo patrón, $Mi2$ ubicaciones de píxeles;

La selección por parte del controlador 200 es de tal manera que se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

(1) dichas Mi1 ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, para una fila i, al menos una ubicación de píxel seleccionada del mismo está separada de una ubicación de píxel seleccionada adyacente por al menos una ubicación de píxel no seleccionada ubicada en el área de solapamiento; y dichas Mi2 ubicaciones de píxeles de dicho segundo patrón se seleccionan de tal manera que, para dicha fila i, dicha ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se selecciona en el segundo patrón; en donde diferentes filas del primer patrón contienen ubicaciones de píxeles seleccionadas en diferentes columnas del área de solapamiento;

(2) dichas Mi1 ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, el número Mi1 sea diferente para diferentes filas y de tal manera que cualquier ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se seleccione en el segundo patrón.

El controlador 200 se configura para controlar el dispositivo de formación de imágenes 100 para escribir de forma simultánea, para cada fila i, dichas Mi1 ubicaciones de píxeles seleccionadas, moviendo los N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en una dirección de exploración rápida FS; para mover a continuación dichos N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en una dirección de exploración lenta SS sobre las (N-O) ubicaciones de píxeles; y para escribir a continuación de forma simultánea, para cada fila i, dichas Mi2 ubicaciones de píxeles seleccionadas, moviendo los N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en la dirección de exploración rápida FS.

El dispositivo de formación de imágenes 100 puede incluir una fuente de rayos láser para formar varios rayos láser, un cabezal de formación de imágenes dispuesto para recibir los varios rayos láser, para modular los rayos de acuerdo con los datos para la formación de imágenes y los datos de píxeles seleccionados del patrón pertinente, y para enfocar los rayos láser modulados en una fila de puntos focales 120, siendo orientada la fila en una dirección de exploración lenta SS en la superficie del material susceptible para la formación de imágenes 300, por ejemplo, una plancha flexográfica o una combinación de plancha/manguito para formar pistas en la superficie mientras la plancha o la combinación de plancha/manguito gira en la dirección de exploración rápida FS. El cabezal de formación de imágenes puede incluir, por ejemplo, un reflector para dirigir los rayos láser desde la fuente de rayos láser a un deflector. Los haces láser pasan a través del deflector a un AOM multicanal que modula los haces de acuerdo con los datos para la formación de imágenes y los datos de los píxeles seleccionados a partir del patrón pertinente. Se puede proporcionar una fuente de un haz láser, un deflector y un modulador para cada haz. Se puede proporcionar un láser diferente para cada haz, por ejemplo, a partir de un conjunto de láseres, o todos los haces pueden ser proporcionados por un único láser junto con un divisor de haces o un deflector de haces múltiple, según se conoce en la técnica.

El movimiento en la dirección de exploración rápida FS se puede lograr mediante la rotación de un tambor 500 en el que se fija el material susceptible para la formación de imágenes 300 utilizando un motor 550 que se controla mediante el controlador 200. El movimiento en la dirección de exploración lenta se puede lograr mediante cualquier mecanismo móvil adecuado (no mostrado) que se controle mediante el controlador 200.

El controlador 200 puede comprender un microcontrolador programable en forma de microprocesador, y una memoria que incluya instrucciones para el microprocesador. Los datos de imagen 400 se introducen en el controlador 200, y el controlador 200 genera patrones subsiguientes con ubicaciones de píxeles seleccionadas para los datos de imagen. Cuando se escriben Y filas de N ubicaciones de píxeles de acuerdo con el primer patrón, utilizando N haces 110, sólo se escriben los datos de píxeles para las ubicaciones de píxeles seleccionadas. En otras palabras, para una fila i del primer patrón, sólo se utilizan datos de píxeles para Mi1 ubicaciones de píxeles para la modulación de los rayos láser.

En una forma de realización preferida, el controlador 200 se configura para seleccionar ubicaciones de píxeles de tal manera que Mi1 y Mi2 tengan un valor fijo o máximo que sea menor que N, más preferiblemente menor que N-1, para cada fila i. Para llevar a cabo la escritura, normalmente hay disponible una potencia total fija para los N haces. A continuación, el controlador 200 se puede configurar para controlar la potencia durante la escritura del primer patrón y del segundo patrón, respectivamente, de tal manera que la potencia disponible para cada haz de los Mi1 haces y los Mi2 haces que se van a escribir de forma simultánea corresponda aproximadamente con la potencia total dividida por el valor fijo o máximo de Mi1 y Mi2, respectivamente. Cuando se proporciona un láser separado para cada haz, la potencia de ese haz se puede ajustar. Cuando los N haces se proporcionan con un solo láser junto con un divisor de haces o un deflector de haces múltiple, la división o desviación del haz se puede ajustar en función de Mi1 y Mi2.

Obsérvese que el generador de imágenes mostrado en la Figura 5 es un generador de imágenes de tambor externo. El método y el sistema descritos en la presente memoria también se pueden implementar fácilmente en un dispositivo de formación de imágenes de lecho plano o en un dispositivo de formación de imágenes de tambor interno.

Obsérvese además que, si bien la aplicación principal es para exponer un medio sensibilizado ablativo, el método y el sistema también se pueden aplicar a cualquier formación de imágenes de cualquier medio de grabación ablativo o térmicamente sensible utilizando un dispositivo de formación de imágenes por láser.

Un experto en la técnica reconocería fácilmente que las etapas de los diversos métodos descritos anteriormente se pueden realizar por ordenadores programados, es decir, por un controlador. En la presente memoria, algunas formas de realización también pretenden cubrir dispositivos de almacenamiento de programas, por ejemplo, medios de almacenamiento de datos digitales, que sean legibles por máquina o por ordenador y codifiquen programas de

instrucciones ejecutables por máquina o por ordenador, en donde dichas instrucciones realizan algunas o todas las etapas de dichos métodos descritos anteriormente. Los dispositivos de almacenamiento de programas pueden ser, por ejemplo, memorias digitales, medios de almacenamiento magnético tales como discos y cintas magnéticas, discos duros o medios de almacenamiento de datos digitales ópticamente legibles. Las formas de realización también pretenden cubrir los ordenadores programados para realizar dichas etapas de los métodos descritos anteriormente.

Las funciones de los diversos elementos mostrados en las figuras, incluidos los bloques funcionales etiquetados como "controladores", se pueden proporcionar mediante la utilización de hardware dedicado, así como de hardware capaz de ejecutar software en asociación con el software apropiado. Cuando se proporcionan mediante un controlador, las funciones se pueden proporcionar por un único procesador dedicado, por un único procesador compartido o por varios procesadores individuales, algunos de los cuales pueden ser compartidos. Además, la utilización explícita del término "controlador" no se debe interpretar como una referencia exclusiva al hardware capaz de ejecutar el software, y puede incluir de forma implícita, sin limitación, el hardware del procesador de señales digitales (DSP), el procesador de red, el circuito integrado de aplicación específica (ASIC), la matriz de puertas programables en campo (FPGA), la memoria de sólo lectura (ROM) para almacenar el software, la memoria de acceso aleatorio (RAM) y el almacenamiento no volátil. También se puede incluir otro hardware, convencional y/o personalizado. Del mismo modo, los interruptores mostrados en las figuras., son sólo conceptuales. Su función se puede llevar a cabo a través de la operación de lógica de programa, a través de lógica dedicada, a través de la interacción del control del programa y la lógica dedicada, o incluso manualmente, siendo la técnica particular seleccionable por el implementador según se entiende de forma más específica a partir del contexto.

Los expertos en la materia apreciarán que cualesquiera diagramas de bloques en la presente memoria representan vistas conceptuales de circuitos ilustrativos que incorporan los principios de la invención. Del mismo modo, se apreciará que cualesquiera esquemas de flujo, diagramas de flujo, diagramas de transición de estado, pseudocódigo, y similares representan diversos procesos que se pueden representar, en esencia, en un medio legible por ordenador y se pueden ejecutar de este modo por un ordenador o procesador, independientemente de que dicho ordenador o procesador se muestre de forma explícita o no.

Si bien los principios de la invención se han expuesto anteriormente en relación con formas de realización específicas, se debe entender que esta descripción se hace meramente a modo de ejemplo y no como una limitación del alcance de la protección, que viene determinada por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la escritura de un material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples, tales como haces láser, en donde se dispone de N haces y N es al menos cuatro; comprendiendo dicho método:
 - 5 - preparar patrones subsiguientes que tengan cada uno Y filas de N ubicaciones de píxeles, incluyendo dichos patrones subsiguientes un primer y un segundo patrón; en donde el primer y el segundo patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento que consta de O columnas e Y filas de ubicaciones de píxeles, en donde O es al menos dos y menor que N;
 - seleccionar para cada fila i de dicho primer patrón Mi1 ubicaciones de píxeles;
 - seleccionar para cada fila i de dicho segundo patrón Mi2 ubicaciones de píxeles;
 - 10 - escribir de forma simultánea, para cada fila i, dichas Mi1 ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los N haces en una dirección de exploración rápida con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes; y moviendo a continuación dichos N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en una dirección de exploración lenta sobre (N-O) ubicaciones de píxeles;
 - escribir de forma simultánea, para cada fila i, dichas Mi2 ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los N haces
 - 15 en una dirección de exploración rápida en relación con dicho material susceptible para la formación de imágenes;
 - en donde dicha selección es de tal manera que se cumple al menos una de las siguientes condiciones:
 - (1) dichas Mi1 ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, para una fila i, al menos una ubicación de píxel seleccionada (11) de la misma esté separada de una ubicación de píxel seleccionada
 - 20 adyacente (12) por al menos una ubicación de píxel no seleccionada (21) situada en el área de solapamiento; y dichas Mi2 ubicaciones de píxeles de dicho segundo patrón se seleccionan de tal manera que, para dicha fila i, dicha ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se selecciona en el segundo patrón; en donde diferentes filas del primer patrón contienen ubicaciones de píxeles seleccionadas en diferentes columnas del área de solapamiento;
 - (2) dichas Mi1 ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, el número Mi1 sea diferente para diferentes filas y de tal manera que cualquier ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se
 - 25 seleccione en el segundo patrón.
2. El método de la reivindicación 1, en donde Mi1 y Mi2 cumplen la desigualdad: $N-2*O \leq Mi1, Mi2 \leq N$.
3. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde para cada fila i, Mi1 se selecciona al azar de entre los valores de un rango entre $N-2*O$ y N, en donde siempre se seleccionan las ubicaciones de píxeles situadas en un área del primer patrón que no se solapa con los patrones adyacentes.
- 30 4. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde las ubicaciones de píxeles seleccionadas en el primer y segundo patrón siguen un patrón regular y se cumple la condición (2) de la reivindicación 1.
5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde Mi1 y Mi2 tienen un valor fijo o máximo que es menor que N, más preferiblemente menor que N-1, para cada fila i.
- 35 6. El método de la reivindicación anterior, en donde, para realizar la escritura, se dispone de una potencia total para los N haces, y en donde durante la escritura del primer patrón y del segundo patrón, respectivamente, la potencia disponible para cada haz de los Mi1 haces y los Mi2 haces que se van a escribir de forma simultánea se corresponde aproximadamente con la potencia total dividida por el valor fijo o máximo dado a Mi1 y Mi2, respectivamente.
7. Un programa de ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para realizar o controlar el método, cuando el programa se ejecuta en un ordenador, de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 40 8. Un medio de almacenamiento digital de datos que codifica un programa ejecutable por máquina de instrucciones para realizar o controlar una cualquiera de las etapas del método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
9. Un sistema para la escritura de material susceptible para la formación de imágenes utilizando haces múltiples, comprendiendo dicho sistema:
 - un dispositivo de formación de imágenes configurado para generar N haces, en donde N es al menos cuatro;
 - 45 - un controlador configurado para
 - preparar patrones subsiguientes que tengan cada uno Y filas de N ubicaciones de píxeles, incluyendo dichos patrones subsiguientes un primer y un segundo patrón; en donde el primer y el segundo patrón se solapan entre sí en un área de solapamiento que consta de O columnas e Y filas de ubicaciones de píxeles, en donde O es al menos dos y menor que N;

- seleccionar para cada fila i de dicho primer patrón $Mi1$ ubicaciones de píxeles;
- seleccionar para cada fila i de dicho segundo patrón $Mi2$ ubicaciones de píxeles;
- en donde dicha selección es de tal manera que se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- 5 (1) dichas $Mi1$ ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, para una fila i , al menos una ubicación de píxel seleccionada (11) de la misma esté separada de una ubicación de píxel seleccionada adyacente (12) por al menos una ubicación de píxel no seleccionada (21) situada en el área de solapamiento; y dichas $Mi2$ ubicaciones de píxeles de dicho segundo patrón se seleccionan de tal manera que, para dicha fila i , dicha ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se selecciona en el segundo patrón; en donde diferentes filas del primer patrón contienen ubicaciones de píxeles seleccionadas en diferentes columnas del área de solapamiento;
- 10 (2) dichas $Mi1$ ubicaciones de píxeles de dicho primer patrón se seleccionan de tal manera que, el número $Mi1$ sea diferente para al menos dos filas diferentes y de tal manera que cualquier ubicación de píxel no seleccionada del primer patrón se seleccione en el segundo patrón.
- 15 - en donde el controlador se configura para controlar dicho dispositivo de formación de imágenes para escribir de forma simultánea, para cada fila i , dichas $Mi1$ ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en una dirección de exploración rápida; para mover a continuación dichos N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en una dirección de exploración lenta sobre ($N-O$) ubicaciones de píxeles; y para a continuación escribir de forma simultánea, para cada fila i , dichas $Mi2$ ubicaciones de píxeles seleccionadas moviendo los N haces con respecto a dicho material susceptible para la formación de imágenes en la dirección de exploración rápida.
- 20 10. El sistema de la reivindicación anterior, en donde $Mi1$ y $Mi2$ cumplen la desigualdad: $N-2 \leq Mi1, Mi2 \leq N$.
11. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en donde el dispositivo de formación de imágenes es un dispositivo de formación de imágenes por láser.
- 25 12. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde el controlador se configura para seleccionar para cada fila i , $Mi1$ al azar a partir de valores en un rango entre $N-2$ y N , en donde siempre se seleccionan las ubicaciones de píxeles situadas en un área del primer patrón que no se solapa con patrones adyacentes.
13. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde el controlador se configura para seleccionar ubicaciones de píxeles de tal manera que las ubicaciones de píxeles seleccionadas en el primer y segundo patrón sigan un patrón regular y se cumpla la condición (2) de la reivindicación 9.
- 30 14. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 9-13, en donde el controlador se configura para seleccionar las ubicaciones de píxeles de tal manera que $Mi1$ y $Mi2$ tengan un valor fijo o máximo que sea menor que N , más preferiblemente menor que $N-1$, para cada fila i .
- 35 15. El sistema de la reivindicación precedente, en donde, para realizar la escritura, se dispone de una potencia total para los N haces, y en donde, el controlador se configura para controlar la potencia durante la escritura del primer patrón y del segundo patrón, respectivamente, de tal manera que la potencia disponible para cada haz de los $Mi1$ haces y los $Mi2$ haces que se van a escribir de forma simultánea se corresponda aproximadamente con la potencia total dividida por el valor fijo o máximo de $Mi1$ y $Mi2$, respectivamente.

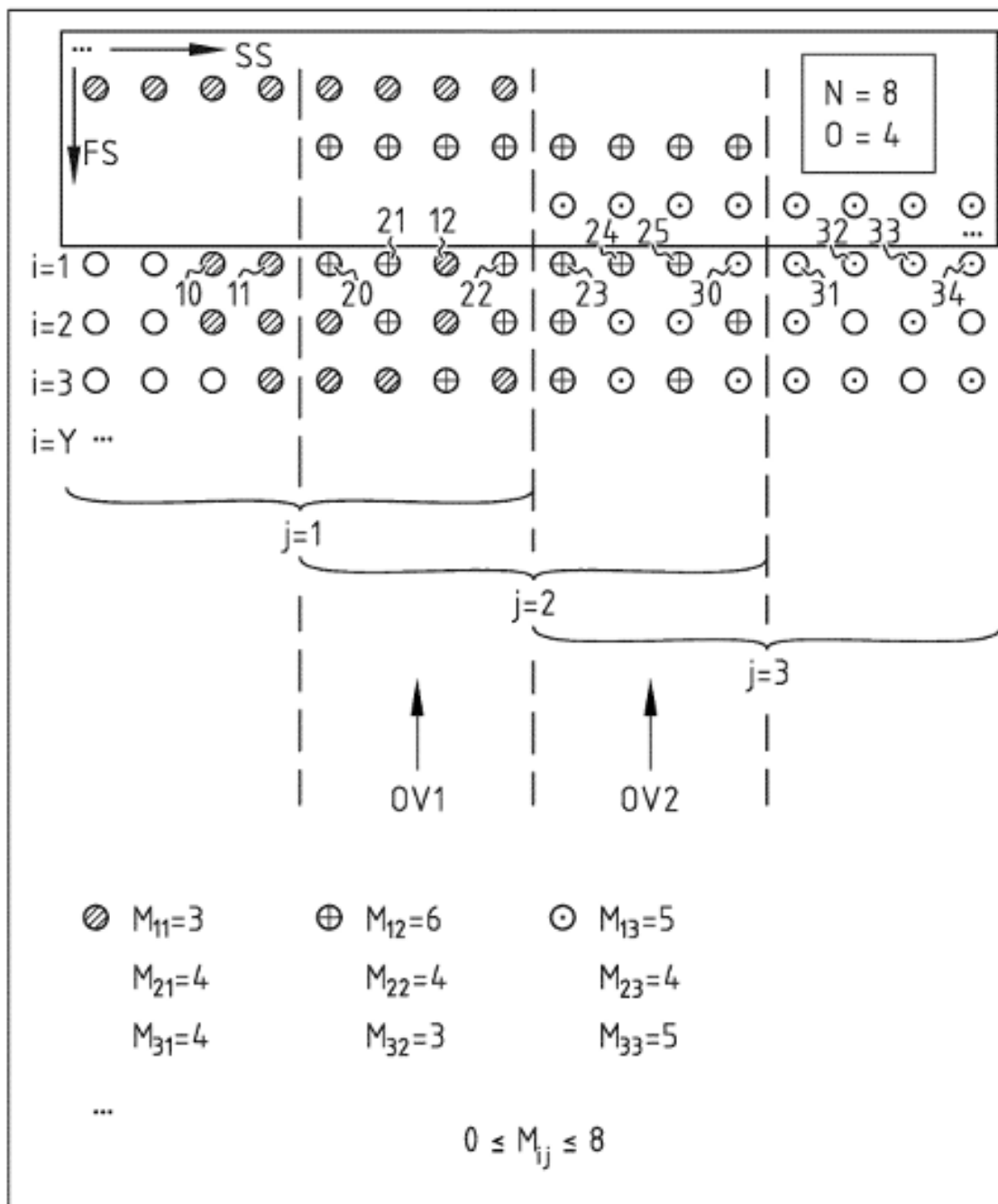


FIG. 1

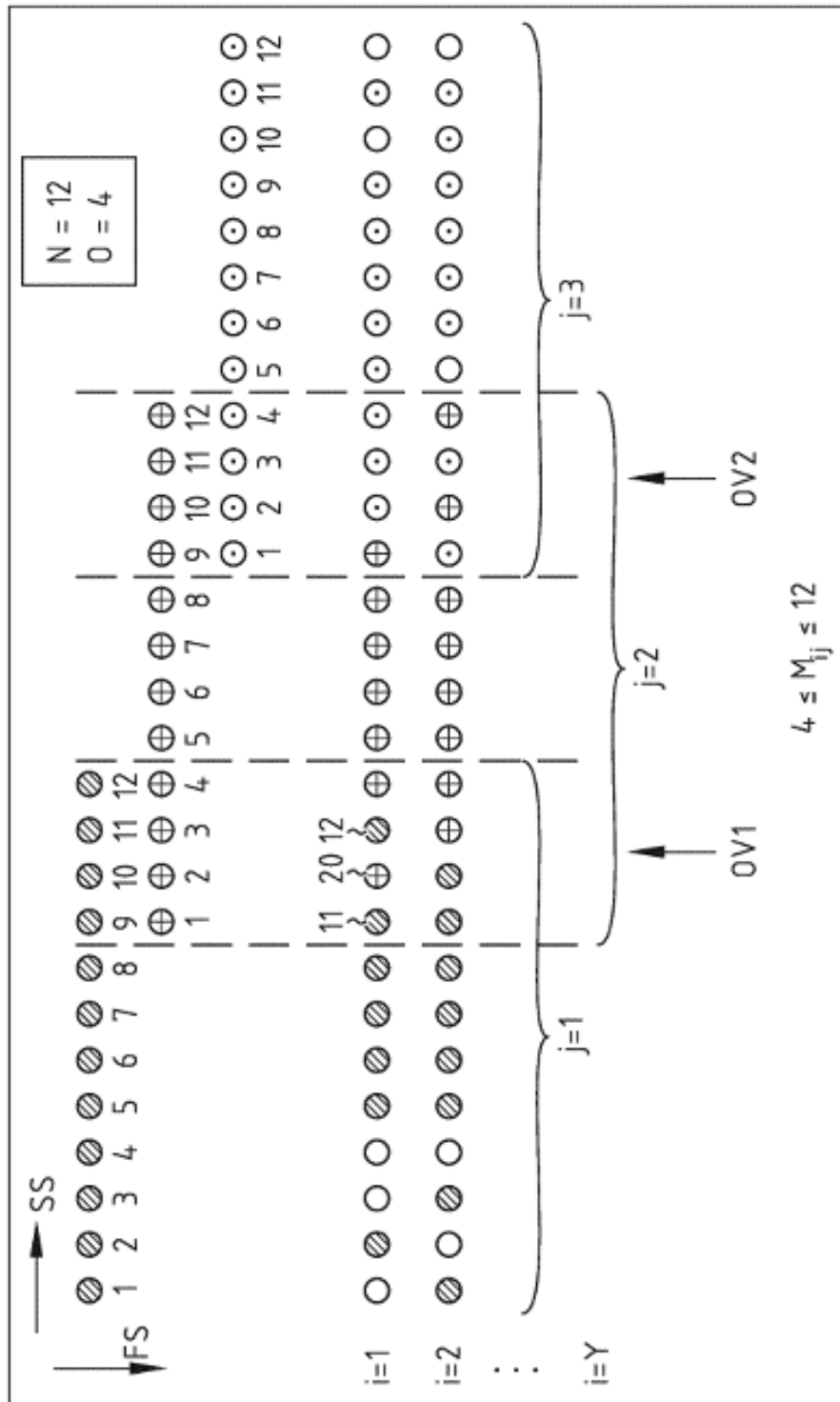


FIG. 2

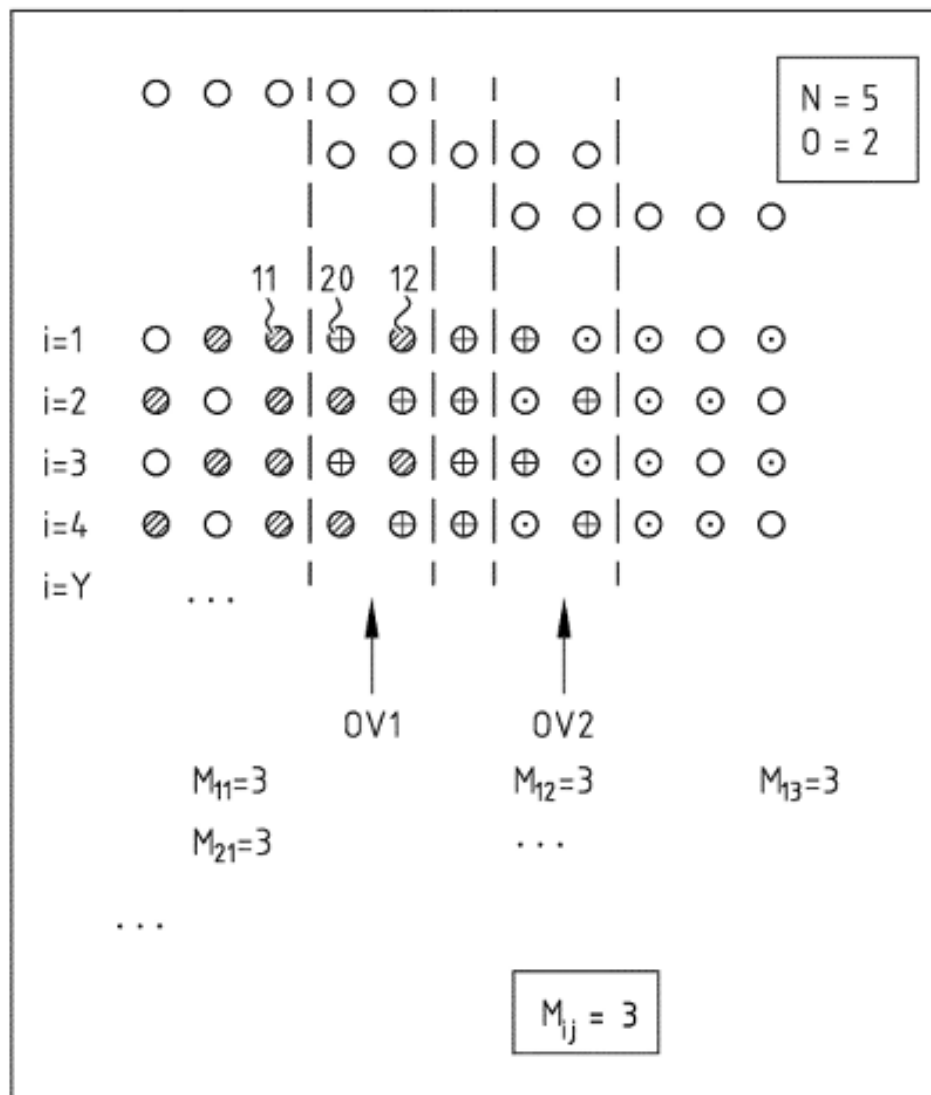


FIG. 3

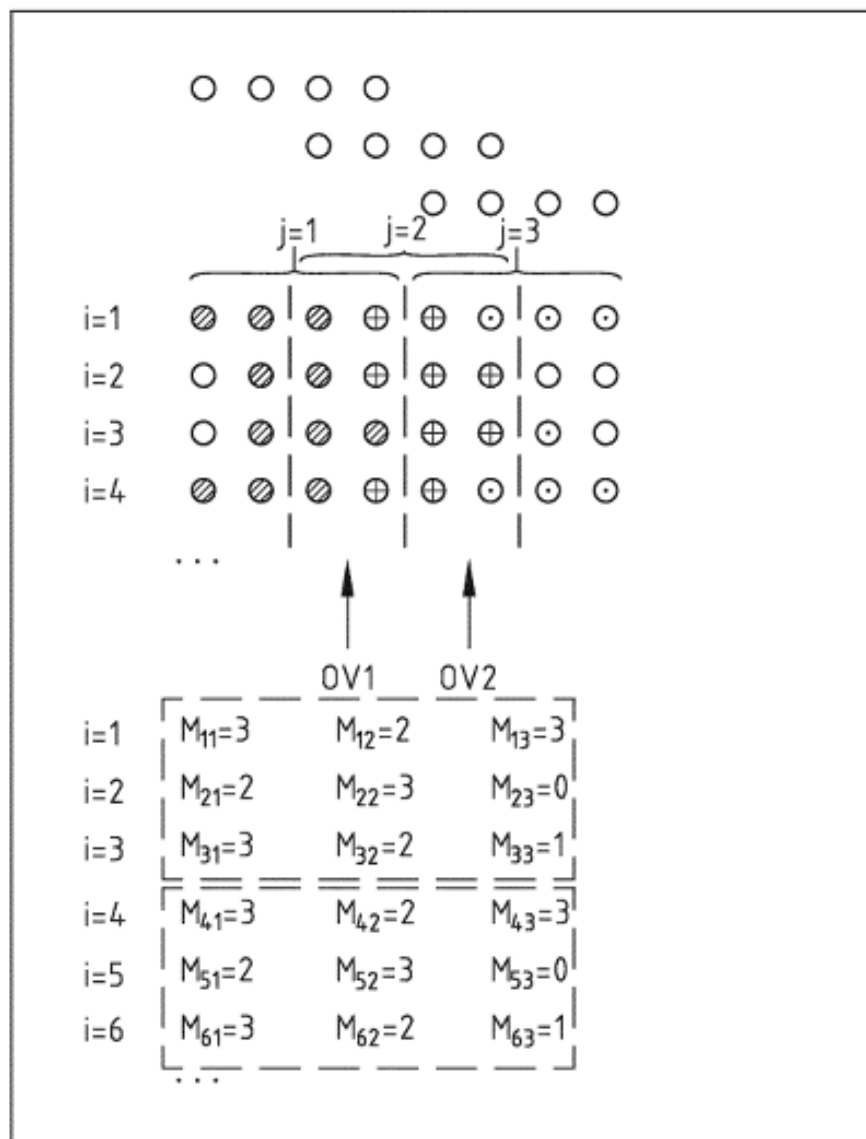


FIG. 4

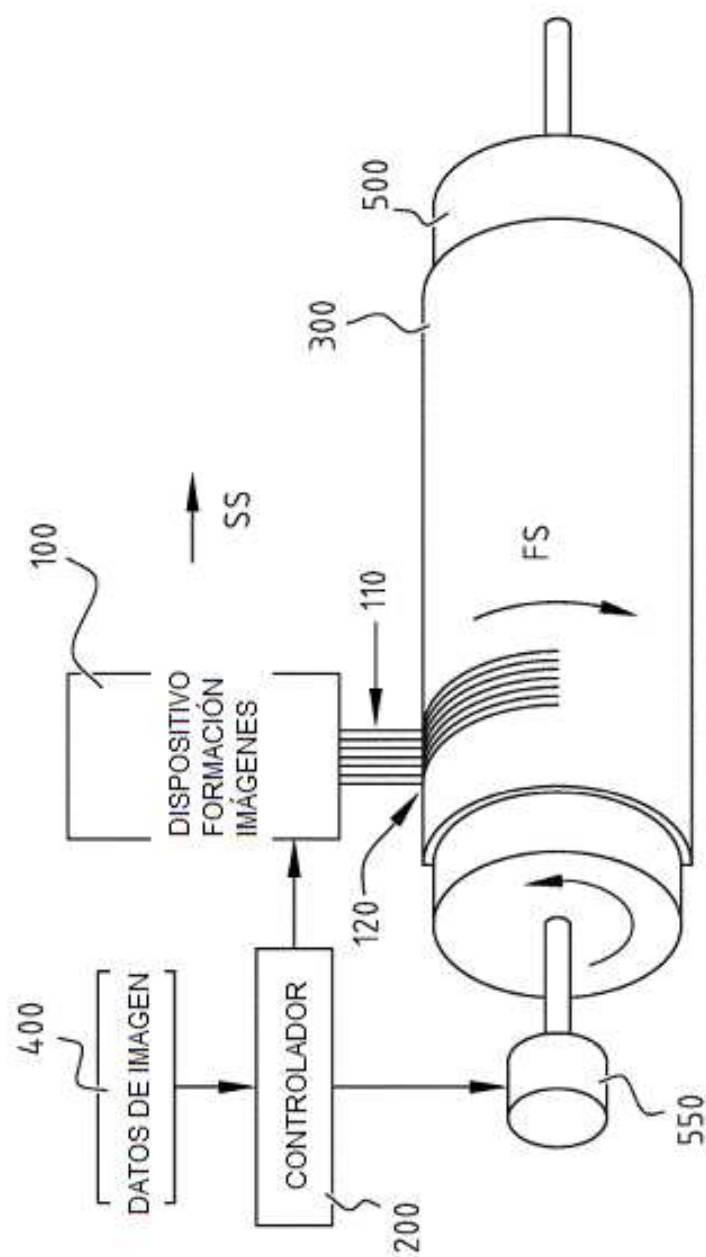


FIG. 5