



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 341 905**

(51) Int. Cl.:
H04N 1/50 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07250581 .1**

(96) Fecha de presentación : **13.02.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1821517**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2007**

(54) Título: **Aparato de escaneado óptico y aparato para la formación de imágenes en color que utiliza el mismo.**

(30) Prioridad: **16.02.2006 JP 2006-39457**

(73) Titular/es: **CANON KABUSHIKI KAISHA**
3-30-2, Shimomaruko,
Ohta-ku Tokyo, JP

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.06.2010

(72) Inventor/es: **Shimomura, Hidekazu**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.06.2010

(74) Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 341 905 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

Aparato de escaneado óptico y aparato para la formación de imágenes en color que utiliza el mismo.

5 **Antecedentes de la invención****Sector de la técnica al que pertenece la invención**

La presente invención se refiere a un aparato de escaneado óptico y a un aparato para la formación de imágenes en color que utiliza el mismo. Por ejemplo, la presente invención es adecuada para un aparato para la formación de imágenes en color tal como una impresora de haz láser (LBP), una copiadora digital o una impresora multifunción, que tiene un proceso electrofotográfico.

15 **Descripción de la técnica relacionada**

Hasta ahora, un aparato de escaneado óptico se utiliza para una impresora de haz láser (LBP), una copiadora digital, una impresora multifunción, o similar. El aparato de escaneado óptico se utiliza para escanear luz sobre al menos un tambor fotosensible. El escaneado crea una imagen latente en forma de una distribución de carga que queda sobre el tambor fotosensible. Esta distribución de carga se utiliza posteriormente para finalizar la impresión láser. En el aparato de escaneado óptico, un haz de luz, que se modula ópticamente según una señal de la imagen en la unidad de fuente de luz y que se emite por la misma, se desvía de forma periódica mediante un deflector óptico compuesto, por ejemplo, por un espejo poligonal giratorio (espejo poligonal). El haz de luz desviado se condensa en forma de punto sobre una superficie de un medio de grabación fotosensible (tambor fotosensible) mediante un sistema óptico para la formación de imágenes que tiene una característica $f\theta$. La superficie del medio de grabación fotosensible es escaneada con el haz de luz para llevar a cabo una grabación de la imagen.

La figura 18 es una vista esquemática de una parte principal que muestra un sistema óptico de escaneado óptico de un aparato de escaneado óptico convencional.

En la figura 18, un único haz de luz divergente o múltiples haces de luz divergentes emitidos desde una unidad (201) de fuente de luz son convertidos en un haz de luz paralelo mediante una lente (203) colimadora. El haz de luz está limitado por un diafragma (202) y posteriormente incide sobre una lente (204) cilíndrica que tiene un poder de refracción finito únicamente en una dirección secundaria de escaneado. Del haz de luz paralelo incidente sobre la lente (204) cilíndrica sale, sin ningún cambio, un haz de luz en una dirección principal de escaneado. Además, se condensa un haz de luz en la dirección secundaria de escaneado y se representa sobre una superficie (205a) de desviación de un deflector (205) óptico que comprende un espejo poligonal para formar una imagen lineal.

El haz de luz desviado por la superficie (205a) de desviación del deflector óptico (205) es guiado sobre una superficie (208) del tambor fotosensible, que es una superficie que se va a escanear a través de una lente (206) para la formación de imágenes que tiene la característica $f\theta$. El deflector óptico (205) gira en una dirección indicada por una flecha "A". Por tanto, la superficie (208) del tambor fotosensible es escaneada con un único haz de luz o con múltiples haces de luz en una dirección indicada por una flecha "B" (dirección principal de escaneado), para llevar a cabo la grabación de la información de la imagen.

Se han propuesto múltiples aparatos de escaneado óptico de haces múltiples para escanear una serie de haces de luz para formar una imagen como este tipo de aparato de escaneado óptico (ver solicitud de Patente Japonesa abierta a inspección pública número 2003-182139).

En el aparato de escaneado óptico de haces múltiples, la irregularidad de la densidad en forma de franjas tiene lugar en una zona de interfase entre una línea de escaneado de una serie de haces de luz escaneada mediante un primer escaneado y una línea de escaneado de una serie de haces de luz escaneada mediante un segundo escaneado. Según la solicitud de Patente Japonesa abierta a inspección pública número 2003-182139, a efectos de reducir la irregularidad de la densidad, se reduce una cantidad de haces de luz con los que se escanea una circunferencia de la zona de interfase para que sea menor que una cantidad de haces de luz con los que se escanean las inmediaciones de un centro de la serie de líneas de escaneado.

El aparato de escaneado óptico según la solicitud de Patente Japonesa abierta a inspección pública número 2003-182139 comprende elementos respectivos necesarios para reducir la irregularidad de la densidad en forma de franjas con respecto a un único color.

Por ejemplo, cuando tiene lugar una gran desviación en el aumento de la imagen de un sistema óptico para la formación de imágenes en la dirección secundaria de escaneado (sección transversal de escaneado secundario) o cuando tiene lugar una gran desviación de un intervalo de paso ajustado de las líneas de escaneado en la dirección secundaria de escaneado, se observa una cierta cantidad de efecto reductor.

No obstante, es difícil eliminar completamente la irregularidad de la densidad en forma de franjas.

Aunque la irregularidad de la densidad con respecto al color único no se convierte en un problema cuando se superponen, por ejemplo, cuatro colores de cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y negro (Bk), la irregularidad de la densidad se convierte en un gran problema.

La figura 19 es un diagrama explicativo que muestra un estado de una serie de líneas de escaneado que tiene lugar en un caso en el que un aumento del escaneado secundario del sistema óptico para la formación de imágenes en la circunferencia de una imagen es mayor que en el centro de la imagen.

Cuando se fija un intervalo de líneas de escaneado en la dirección secundaria de escaneado a un intervalo de líneas de escaneado en el centro de la imagen, que se determina en base a una resolución del aparato de escaneado óptico, las líneas de escaneado se superponen entre si en los bordes de la imagen para aumentar una densidad únicamente en una zona superpuesta en algunos casos.

La figura 20 es un diagrama explicativo que muestra un estado de una serie de líneas de escaneado que tiene lugar en un caso en el que el aumento del escaneado secundario del sistema óptico para la formación de imágenes en la circunferencia de la imagen es menor que en el centro de la imagen.

Cuando se fija el intervalo de líneas de escaneado en la dirección secundaria de escaneado al intervalo de líneas de escaneado en el centro de la imagen, que se determina en base a la resolución del aparato de escaneado óptico, las líneas de escaneado se separan entre si mediante uno o más espacios de línea en los bordes de la imagen para reducir una densidad de una sola zona separada en algunos casos.

Los casos mencionados anteriormente tienen lugar particularmente cuando aumenta el número de haces (haces de luz de escaneado). Por ejemplo, se supone que el aumento de escaneado secundario en la circunferencia de la imagen se desvía un del que existe en el centro de la imagen. Aquí, cuando se lleva a cabo un escaneado de doble haz, tiene lugar un desplazamiento de 0,05 ($= (2-1) \times 5/100$) píxeles. Cuando se lleva a cabo un escaneado con cuatro haces tiene lugar un desplazamiento de 0,15 ($= (4-1) \times 5/100$) píxeles.

Cuando se lleva a cabo un escaneado con ocho haces, tiene lugar un desplazamiento de 0,35 ($= (8-1) \times 5/100$) píxeles. Cuando se lleva a cabo un escaneado con 32 haces, tiene lugar un desplazamiento de 1,55 ($= (32-1) \times 5/100$) píxeles. Por tanto, aumenta la cantidad de desplazamiento.

Cuando se lleva a cabo el escaneado con dos haces a una resolución de 600 dpi, el número de ocurrencias de la irregularidad de la densidad en forma de franjas es de 11,8 por 1 mm. Cuando se lleva a cabo el escaneado con cuatro haces a una resolución de 600 dpi, el número de ocurrencias de la irregularidad de la densidad en forma de franjas es de 5,9 por 1 mm.

Tal como se ha descrito anteriormente, una frecuencia espacial de la irregularidad de la densidad en forma de franjas se vuelve más pequeña a medida que el número de haces aumenta, así la irregularidad de la densidad en forma de franjas puede ser reconocida visualmente de manera más fácil por el ojo humano. Por tanto, hasta ahora, cuando se lleva a cabo un escaneado con dos haces no sucede ningún problema debido a que la cantidad de desviación es pequeña y la frecuencia espacial se encuentra dentro de una banda de alta frecuencia que es difícil de ser reconocida visualmente por el ojo humano. No obstante, la irregularidad de la densidad mencionada anteriormente se vuelve un problema en el caso del aparato de escaneado óptico de múltiples haces que utiliza cuatro o más haces.

En un aparato de escaneado óptico que utiliza, como unidad de fuente de luz, un láser semiconductor de múltiples haces que comprende varias partes de fuente de luz dispuestas en una dimensión, el intervalo de líneas de escaneado en la dirección secundaria de escaneado se ajusta mediante un ajuste giratorio en torno a un eje óptico de cada una de las partes de fuente de luz. Cuando el aumento de la formación de imágenes de todo el sistema en la dirección secundaria de escaneado es de cinco veces y un intervalo entre las partes de fuente de luz adyacentes es de $100 \mu\text{m}$, las partes de fuente de luz se pueden inclinar con respecto a la dirección principal de escaneado en un ángulo θ ($= 2,42625^\circ$) tal como se muestra en la figura 21 en el caso del aparato de escaneado óptico de 1.200 dpi.

En un caso actual, el ajuste se puede llevar a cabo en un ángulo desviado del ángulo de inclinación indicado mediante un ángulo α . Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 22, cuando las partes de fuente de luz se inclinan $\theta + \alpha$ ($= 2,92625^\circ$) debido a α ($= 0,5^\circ$), el intervalo de líneas de escaneado en la dirección secundaria de escaneado se vuelve $25,53 \mu\text{m}$ (es decir, 1,2 líneas). Por tanto, incluso cuando se da a conocer un mecanismo para ajustar el intervalo de línea de escaneado en la dirección secundaria de escaneado, es difícil eliminar completamente la irregularidad de la densidad en forma de franjas en la zona de interfase entre líneas de escaneado adyacentes. Incluso en tal caso, es obvio que ocurre un problema cuando el número de haces se incrementa.

El documento US2004/036936A1 da a conocer un aparato de escaneado óptico tal como se describe en la parte precaracterizante de la reivindicación 1 del mismo.

Características de la invención

Es un objeto de la presente invención dar a conocer un aparato de escaneado óptico capaz de reducir la irregularidad de la densidad en forma de franjas para evitar el deterioro de imagen de una imagen completamente en color, y un
5 aparato para la formación de imágenes en color que utiliza el aparato de escaneado óptico.

Según un primer aspecto de la presente invención se da a conocer un aparato de escaneado óptico según la reivindicación 1.

10 Según la presente invención, es posible realizar el aparato de escaneado óptico capaz de reducir la irregularidad de la densidad en forma de franjas para evitar el deterioro de imagen de una imagen completamente en color, y el aparato para la formación de imágenes en color que utiliza el aparato de escaneado óptico.

15 Las características adicionales de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de las realizaciones a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

20 La figura 1 muestra una relación entre los datos de la imagen y un haz láser en la realización 1 de la presente invención.

La figura 2 muestra láseres semiconductores monolíticos de múltiples haces.

25 La figura 3 es un diagrama de la sección transversal de una parte principal que muestra un aparato para la formación de imágenes según la reivindicación 1 de la presente invención.

La figura 4 muestra una relación entre los datos de la imagen y el haz láser en la realización 1 de la presente invención.

30 La figura 5 muestra un láser de emisión superficial con cavidad vertical.

La figura 6 es una vista en perspectiva de una parte principal que muestra el láser de emisión superficial con cavidad vertical.

35 La figura 7 muestra un espejo galvano.

La figura 8 es un diagrama de la sección transversal del escaneado secundario que muestra un aparato de escaneado óptico según la realización 2 de la presente invención.

40 La figura 9 es un diagrama de la sección transversal del escaneado principal que muestra el aparato de escaneado óptico según la realización 2 de la presente invención.

La figura 10 es un diagrama de la sección transversal del escaneado principal que muestra un ejemplo comparativo del aparato de escaneado óptico.

45 La figura 11 es un diagrama de la sección transversal del escaneado secundario que muestra otro ejemplo del aparato de escaneado óptico según la realización 2 de la presente invención.

50 La figura 12 es un diagrama de la sección transversal del escaneado secundario que muestra otro ejemplo del aparato de escaneado óptico según la realización 2 de la presente invención.

La figura 13 es un diagrama de la sección transversal del escaneado secundario que muestra un aparato de escaneado óptico según la realización 3 de la presente invención.

55 La figura 14 es un diagrama de la sección transversal del escaneado secundario que muestra un aparato para la formación de imágenes según la realización 4 de la presente invención.

La figura 15 es un diagrama esquemático que muestra un potencial eléctrico de una imagen latente electrostática.

60 La figura 16 muestra las marcas de registro.

La figura 17 es un diagrama esquemático que muestra densidades.

65 La figura 18 es una vista esquemática de la parte principal que muestra un aparato de escaneado óptico convencional.

La figura 19 muestra una imagen generada por un aparato para la formación de imágenes convencional.

La figura 20 muestra otro ejemplo de una imagen generada por un aparato para la formación de imágenes convencional.

La figura 21 muestra un láser semiconductor monolítico de múltiples haces.

La figura 22 muestra otro ejemplo del láser semiconductor monolítico de múltiples haces.

Descripción de las realizaciones

Más adelante, se describirán las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Realización 1

La figura 1 muestra una relación entre los datos de la imagen y un haz láser (haz de luz) sobre dos superficies de escaneado correspondientes a una imagen de cian (C) y a una imagen de magenta (M), de una serie de superficies de escaneado en un aparato de escaneado óptico según la realización 1 de la presente invención.

En esta realización, el aparato de escaneado óptico comprende cuatro sistemas ópticos de escaneado óptico (sistemas ópticos de escaneado con múltiples haces) que utiliza cuatro láseres semiconductores monolíticos de múltiples haces (láseres de ocho haces). Cada uno de los láseres semiconductores de múltiples haces comprende ocho partes emisoras de luz, cada una de las cuales sirve como unidad de fuente de luz y emite un haz de luz modulado ópticamente en base a los datos de la imagen. En el aparato de escaneado óptico, el haz de luz emitido desde cada una de las unidades de fuente de luz es desviado para el escaneado mediante una unidad deflectora. El haz de luz de la unidad deflectora se representa mediante un sistema óptico para la formación de imágenes proporcionado en correspondencia con cada una de las cuatro superficies que se van a escanear sobre las superficies a escanear que están situadas para cada una de las unidades de fuente de luz.

La superficie a escanear se escanea simultáneamente con ocho haces de luz mediante una única operación de escaneado por parte de la unidad deflectora. Por tanto, se pueden representar simultáneamente las ocho líneas de escaneado sobre la superficie que se va a escanear.

La figura 2 muestra láseres semiconductores monolíticos de múltiples haces correspondientes a cuatro colores, respectivamente. En la figura 2, las ocho partes emisoras de luz (LD11) a (LD18) para un grupo cian (C) se disponen en línea recta. Las ocho partes emisoras de luz (LD21) a (LD28) para un grupo magenta (M) se disponen en línea recta. Las ocho partes emisoras de luz (LD31) a (LD38) para un grupo amarillo (Y) se disponen en línea recta. Las ocho partes emisoras de luz (LD41) a (LD48) para un grupo negro (Bk) se disponen en línea recta. Tal como se ha descrito anteriormente, en cada uno de los grupos, las partes emisoras de luz se disponen en línea recta y giran en torno al eje óptico (eje -X-) del sistema óptico para la formación de imágenes correspondiente (en una dirección indicada por una flecha tal como se muestra en la figura 2). Por tanto, se ajusta el intervalo de líneas de escaneado en la dirección secundaria de escaneado.

La figura 3 es un diagrama esquemático que muestra un aparato para la formación de imágenes que utiliza el aparato de escaneado óptico según la realización 1 de la presente invención. En la figura 3, los datos de código (Dc) generados por un dispositivo externo tal como un ordenador personal (no mostrado) se introducen en un controlador (101) de impresora. Los datos de código (Dc) se convierten en datos de imagen en color respectivos (Ci (cian), Mi (magenta), Yi (amarillo) y Bki (negro)) del identificador de datos de la imagen en color mediante el controlador (101) de impresora. Las partes de los datos de la imagen en color se introducen en los sistemas ópticos de escaneado óptico respectivos. Un subíndice "i" indica un número asociado con los datos de la imagen en la dirección secundaria de escaneado.

Tal como se muestra en la figura 1, de las ocho líneas de escaneado que se escanean de manera simultánea en el escaneado k-ésimo, se define como una primera línea de escaneado una línea de escaneado ubicada en un lado de flujo más alto en una dirección en la que se desplaza una superficie que se va a escanear (dirección secundaria de escaneado). Se obtiene una imagen correspondiente a la primera línea de escaneado controlando el encendido/apagado de la parte emisora de luz (LD11) en base a los datos i-ésimos Ci de la imagen cian del identificador de los datos de la imagen en color. Se obtiene una imagen correspondiente a una segunda línea de escaneado controlando el encendido/apagado de la parte emisora de luz (LD12) en base a los datos Ci+1 de la imagen cian. La misma operación se repite de manera separada hasta que se obtiene una imagen correspondiente a una octava línea de escaneado controlando el encendido/apagado de la parte emisora de luz correspondiente.

Cuando tiene lugar la desviación en el aumento de la formación de la imagen del sistema óptico para la formación de imágenes en la dirección secundaria de escaneado o cuando tiene lugar la desviación en el intervalo de líneas de escaneado ajustado en la dirección secundaria de escaneado tal como se ha descrito anteriormente, se genera irregularidad de la densidad entre el escaneado k-ésimo y el escaneado (k+1)-ésimo, es decir, entre la parte emisora de luz (LD18) y la parte emisora de luz (LD11). De manera similar, incluso en el caso de una imagen en magenta, la irregularidad en la densidad es generada entre la parte emisora de luz (LD28) y la parte emisora de luz (LD21).

ES 2 341 905 T3

En el caso de la imagen en magenta (M), se obtiene una imagen correspondiente a una primera línea de escaneado escaneada en el escaneado k-ésimo controlando el encendido/apagado de la parte emisora de luz (LD21) en base a los datos (i+2)-ésimos M_{i+2} de la imagen de magenta del identificador de los datos de la imagen en color. Por tanto, se puede desplazar una posición en la que tiene lugar la irregularidad de la densidad de cian desde una posición en la que tiene lugar la irregularidad de la densidad de magenta en la dirección secundaria de escaneado mediante dos espacios de línea. De esta manera, se puede reducir la irregularidad de la densidad en forma de franjas en el caso de una imagen en azul (B) en comparación con el caso en el que se superponen una zona de interfase cian y una zona de interfase magenta.

Tal como se ha descrito anteriormente, en cada uno de los sistemas ópticos de escaneado óptico, los datos de la imagen correspondientes a una línea de escaneado ubicada en el lado de flujo más alto (primera línea de escaneado) en una dirección en la que se desplaza una superficie que se va escanear (dirección secundaria de escaneado), de las líneas de escaneado formadas por un único escaneado, se desplazan uno o más espacios de línea sobre la superficie a escanear. En esta realización, los datos de la imagen se desplazan dos espacios de línea.

En otras palabras, un haz de escáner se desplaza para los mismos datos de la imagen. En la figura 3, se emite un haz de escáner correspondiente a los datos de la imagen C_i desde la parte emisora de luz (LD11). Se emite un haz de escáner correspondiente a los datos de la imagen M_i desde la parte emisora de luz (LD27). Se emite un haz de escáner correspondiente a los datos de la imagen Y_i desde la parte emisora de luz (LD35). Se emite un haz de escáner correspondiente a los datos de la imagen B_{ki} desde la parte emisora de luz (LD43). Un tambor fotosensible gira en una dirección indicada por el símbolo de referencia (R) mostrado en la figura 3. Las cuatro imágenes en color se superponen en una cinta de transferencia intermedia (no mostrada).

En este momento, las partes de los datos de la imagen C_i , M_i , Y_i y B_{ki} se superponen unos sobre los otros en la cinta de transferencia intermedia en la misma posición para formar una imagen completamente a color. A efectos de obtener dicha estructura, existen varios métodos tal como se describen en las realizaciones posteriores. Según el método más simple, sólo es necesario desplazar los sistemas ópticos de escaneado (11), (12), (13) y (14) en relación a los tambores fotosensibles (21), (22), (23) y (24) en la dirección secundaria de escaneado.

Por tanto, es posible reducir la irregularidad de la densidad en forma de franjas generada cuando las imágenes de los cuatro colores cian, magenta, amarillo y negro se superponen unas sobre las otras.

A continuación se describirá un control del láser semiconductor de múltiples haces al inicio de la escritura de la imagen.

En el primer escaneado, la emisión del haz desde los láseres semiconductores (LD11-LD18) está controlada a través del envío de los ocho datos de la imagen cian (C_1 - C_8) a los láseres semiconductores (LD11-LD18), respectivamente, para permitir, de esta manera, el escaneado simultáneo por exposición con los ocho datos de la imagen. Por otra parte, tal como los datos de magenta del primer escaneado, únicamente los láseres semiconductores (LD27) y (LD28) de entre los láseres semiconductores (LD21-LD28) reciben los datos de la imagen real. Los datos de la imagen M_1 se envían al láser semiconductor (LD27), y los datos de la imagen M_2 se envían al láser semiconductor (LD28). Los datos de la imagen M_i (donde $i = 3$ o mayor) se envían desde los láseres semiconductores (LD21-LD26) respectivos en el segundo escaneado. En consecuencia, los láseres semiconductores (LD21-LD26) reciben datos de la imagen vacíos a efectos de detener a la fuerza la emisión de haces en el primer escaneado.

Las imágenes en amarillo y en negro se controlan de manera similar. Tal como se ha descrito anteriormente, en un primer escaneado que es el inicio de la escritura de la imagen, se inserta el número de datos de la imagen vacíos, cuyo número se obtiene sustituyendo el número de líneas que se desplazan en la dirección secundaria de escaneado del número de puntos de emisión de los láseres semiconductores de múltiples haces.

Configurando tal como se ha descrito anteriormente, se puede formar una imagen a todo color incluyendo cian, magenta, amarillo y negro desde la primera línea que es el inicio de la escritura. Además, al final de un escaneado, es posible formar una imagen a todo color incluyendo cian, magenta, amarillo y negro hasta la última línea añadiendo un número adecuado de líneas de datos de imagen vacíos a los colores respectivos.

Tal como se muestra en la figura 4, se pueden utilizar 16 haces (16 láseres de haz) para negro de manera que únicamente el número de partes emisoras de luz sea diferente del de cada uno de los demás sistemas ópticos de escaneado óptico. Según dicha estructura, se puede generar una imagen monocroma a una velocidad de impresión de aproximadamente el doble que en el caso de una imagen en color.

Se debe observar que, cuando el número de partes emisoras de luz (n_1) no es igual a un múltiplo integral del menor número de partes emisoras de luz (n_2) ($n_1 = n_2 \times "a"$: " a " es un entero positivo), las zonas de interfase se superponen unas sobre otras en cualquier posición en la dirección secundaria de escaneado. Por tanto, cuando el menor número de partes emisoras de luz es ocho, es necesario llevar a cabo el escaneado con el número de haces que es un múltiplo integral de ocho, tal como 16, 24, 32, 40 o similar.

Esta realización actúa de manera efectiva sobre una unidad de fuente de luz que comprende cuatro o más partes de fuentes de luz. Normalmente, un aparato para la formación de imágenes en color está configurado en base a cuatro

ES 2 341 905 T3

colores de cian, magenta, amarillo y negro. Por tanto, se pueden evitar que las zonas de interfase de color respectivas se superpongan unas sobre otras. En el caso de seis colores, que comprenden el cian claro y el magenta claro, incluso cuando una zona de interfase de cian claro se solapa con otra zona de interfase de otro color o incluso cuando una zona de interfase de magenta claro se superpone sobre otra zona de interfase de otro color, la irregularidad de la densidad en forma de franjas es imperceptible. Debido a que la sensibilidad del ojo humano al amarillo es pequeña, se puede superponer una zona de interfase amarilla sobre otra zona de interfase de color.

Las figuras 5 y 6 muestran una disposición de un láser de emisión superficial con cavidad vertical (VCSEL) en dos dimensiones. El láser de emisión superficial con cavidad vertical es dotado fácilmente de un sistema de múltiples haces en vista de una estructura del elemento. En los últimos años, el láser de emisión superficial con cavidad vertical se ha utilizado como fuente de luz de una impresora de alta velocidad y alta resolución.

Por otra parte, en el caso de la disposición en dos dimensiones, es difícil ajustar el intervalo de líneas de escaneado en la dirección secundaria de escaneado mediante el ajuste giratorio de la fuente de luz, de este modo es probable generar una irregularidad de la densidad en forma de franjas en una zona de interfase. Por tanto, cuando se aplica esta realización al láser de emisión superficial con cavidad vertical, se genera dicho efecto.

Se puede utilizar un espejo galvano, tal como se muestra en la figura 7, o un espejo poligonal giratorio, tal como se describe más adelante en la realización 2, o similar como deflector óptico que sirve como unidad deflectora.

Un espejo galvano (92) mostrado en la figura 7 es un sistema microelectromecánico (MEMS) fabricado mediante un proceso semiconductor o similar, e incluye una superficie deflectora (superficie de escaneado lateral) (94) y un eje (93) que actúa como el centro de oscilación de la superficie deflectora (94). La superficie deflectora (94) está conectada con una parte base (96) a través de la parte de haz (95), de manera que se fija una frecuencia de resonancia mecánica mediante dicha estructura. En el espejo galvano (92), la superficie deflectora (94) se puede inclinar con respecto al eje (93) mediante la acción de una fuerza periódica externa. Un haz de luz incidente se puede desviar mediante la inclinación de la superficie deflectora (94). Se puede utilizar una fuerza tal como una fuerza electromagnética o una fuerza electrostática como la fuerza periódica externa.

Tal como se ha descrito anteriormente, el espejo galvano incluye sólo la superficie deflectora única. Por tanto, cuando se va a aumentar el número de impresiones generadas por una impresora, el número de haces se vuelve mayor que el número en el caso del espejo poligonal giratorio. De esta manera, cuando se utiliza el espejo galvano en esta realización, se genera dicho efecto.

En el caso del espejo poligonal giratorio, se produce la irregularidad de tono por la inclinación de cada una de las superficies deflectoras. Por tanto, es más probable generar una irregularidad de la densidad conjuntamente con, por ejemplo, la irregularidad de la densidad generada por la desviación del aumento en la formación de imágenes en la dirección secundaria de escaneado. De esta manera, incluso cuando se utiliza el espejo poligonal giratorio para el aparato de escaneado óptico, se genera un efecto suficiente de la presente invención.

Tal como se ha descrito anteriormente, en esta realización, los datos de la imagen correspondientes a la primera línea de escaneado en una de las superficies a escanear se desplaza uno o más espacios de línea con respecto a los datos de la imagen correspondientes a la primera línea de escaneado en cada una de las demás superficies a escanear. Por tanto, es posible reducir la irregularidad de la densidad en forma de franjas generada cuando las imágenes de los cuatro colores de cian, magenta, amarillo y negro se superponen unas sobre otras.

Realización 2

La figura 8 es un diagrama de sección transversal de la parte principal en la dirección secundaria de escaneado (diagrama de la sección transversal del escaneado secundario) que muestra un aparato de escaneado óptico según la realización 2 de la presente invención.

En la figura 8, un deflector óptico (5) que sirve como unidad deflectora incluye un espejo poligonal giratorio (espejo poligonal) y es compartido por dos sistemas ópticos de escaneado óptico (S1) y (S2).

Cada uno de los elementos ópticos para la formación de imágenes (lentes para la formación de imágenes) (61), (62), (63) y (64), que corresponde a un componente del sistema óptico para la formación de imágenes, tiene una característica $f\theta$ y se utiliza para corregir de manera adecuada una curvatura de campo tanto en la dirección principal de escaneado como en la dirección secundaria de escaneado. Cada uno de los espejos (71) y (72) es un espejo para desviar una trayectoria óptica incluidos en el sistema óptico para la formación de imágenes, y tiene una función para desviar en dirección descendente un haz de luz desviado aproximadamente 90° en la dirección secundaria de escaneado para el escaneado mediante el deflector óptico (5). En cada uno de los tambores fotosensibles (21) y (22), se forma una imagen latente electrostática mediante un haz de luz de cada uno de los sistemas ópticos de escaneado óptico (S1) y (S2) y se visualiza posteriormente como una imagen de tóner mediante un dispositivo de revelado (no mostrado). Cada uno de los tambores fotosensibles (21) y (22) gira en la dirección indicada por la flecha (R) mostrada en la figura 8. Una cinta de transferencia intermedia (103) se desplaza en una dirección indicada por el símbolo de referencia (T).

ES 2 341 905 T3

En primer lugar, la imagen de tóner formada por el sistema óptico de escaneado óptico (S2) se transfiere sobre la cinta de transferencia intermedia (103) en un punto de transferencia (P1). Tras esto, la imagen de tóner formada por el sistema óptico de escaneado óptico (S1) se transfiere sobre la cinta de transferencia intermedia (103) en un punto de transferencia (P2). Por tanto, se forma una imagen en color sobre la cinta de transferencia intermedia (103). En general, los dos aparatos de escaneado óptico, siendo cada uno de los cuales el aparato de escaneado óptico mostrado en la figura 8, se disponen en paralelo para formar la imagen en color con cuatro colores (cian, magenta, amarillo y negro).

La figura 9 es un diagrama de la sección transversal de la parte principal en la dirección principal de escaneado (diagrama de la sección transversal del escaneado principal) que muestra un sistema óptico de escaneado óptico de un aparato de escaneado óptico que se utiliza en esta realización.

En la figura 9, una unidad (1) de fuente de luz que tiene cuatro partes emisoras de luz (láser semiconductor de múltiples haces) es una fuente de luz infrarroja para generar haces de luz, cada uno de los cuales tiene una longitud de onda λ de 790 nm. En esta realización, la unidad (1) de fuente de luz comprende un único láser semiconductor de múltiples haces. No obstante, la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, se pueden dar a conocer dos o más láseres semiconductores. Los haces de luz emitidos desde los láseres semiconductores se pueden combinar entre sí mediante un prisma o similar.

Una lente condensadora (lente colimadora) (3) que sirve como sistema óptico de condensación se utiliza para convertir un haz de luz divergente de la unidad (1) de fuente de luz en un haz de luz paralelo. Se utiliza un diafragma de abertura (2) para regular una cantidad de haz de luz que pasa a través del mismo para formar una forma de haz del mismo.

Una lente cilíndrica (4) tiene cierto poder (poder de refracción) únicamente en la sección transversal de escaneado secundario (dirección secundaria de escaneado) y se utiliza para representar el haz de luz, que ha pasado a través de la lente condensadora (3) sobre una superficie deflectora (5a) del deflector óptico (5) en la sección transversal de escaneado secundario, formando de esta manera una imagen lineal.

La lente condensadora (3) y la lente cilíndrica (4) se pueden configurar como un elemento óptico. Cada una de la lente condensadora (3), el diafragma de abertura (2), la lente cilíndrica (4) y similar, tal como se han descrito anteriormente, es un componente de un sistema óptico incidente (LA).

El deflector óptico (5) que sirve como la unidad deflectora está compuesto, por ejemplo, por un espejo poligonal que tiene cuatro superficies (espejo poligonal giratorio) y gira a velocidad constante mediante una unidad de accionamiento tal como un motor (no mostrado) en la dirección indicada por la flecha "A" mostrada en la figura 9.

Un sistema óptico para la formación de imágenes (sistema de lentes $f\theta$) (LB) tiene una función condensadora y una característica $f\theta$, y está compuesto por las lentes para la formación de imágenes (lentes $f\theta$) primera y segunda (61) y (62), cada una de las cuales está fabricada de un material plástico.

En esta realización, el sistema óptico para la representación de imágenes (LB) está compuesto por las dos lentes. No obstante, la presente invención no está limitada a esto. Por ejemplo, el sistema óptico para la formación de imágenes (LB) puede estar configurado por una única lente o tres o más lentes.

El sistema óptico para la formación de imágenes (LB) representa, sobre una superficie (8) del tambor fotosensible que es la superficie que se va a escanear, el haz de luz en base a la información de la imagen, que es desviado para el escaneado mediante la superficie deflectora del deflector óptico (5). El sistema óptico para la formación de imágenes (LB) logra una corrección del error de concurrencia de la superficie óptica sobre la superficie deflectora creando una relación conjugada entre la superficie deflectora (5a) del deflector óptico (5) y la superficie (8) del tambor fotosensible en la sección transversal de escaneado secundario.

Una forma de una línea meridiana de cada una de las superficies de incidencia y la superficie de salida de cada una de las lentes para la formación de imágenes (61) y (62) es una forma esférica que se puede representar mediante una función de hasta décimo orden. Suponiendo que se fija un origen en una intersección entre las lentes para la formación de imágenes (61) y (62) y un eje óptico, la dirección del eje óptico se fija como un eje (X), y un eje ortogonal al eje óptico en la sección transversal de escaneado principal se fija como un eje (Y). En este caso, se expresa una dirección meridiana correspondiente a la dirección principal de escaneado se expresa mediante la siguiente expresión:

$$X = \frac{Y^2}{R} + B4 \times Y^4 + B6 \times Y^6 + B8 \times Y^8 + B10 \times Y^{10} \dots\dots\dots (a)$$
$$1 + \sqrt{1 - (1 + k) \left(\frac{Y}{R} \right)^2}$$

donde R indica un radio de curvatura de la línea meridiana y K, B4, B6, B8 y B10 indican coeficientes esféricos.

ES 2 341 905 T3

Una dirección sagital correspondiente a la dirección secundaria de escaneado se expresa mediante la siguiente expresión:

$$S = \frac{\frac{Z}{Rs^*}}{1 + \sqrt{1 - \left(\frac{Z}{Rs^*}\right)^2}} \dots\dots\dots (b)$$

Aquí, S indica una forma de línea sagital definida en un plano que comprende la normal de la línea meridiana en cada posición en la dirección meridiana y que es ortogonal a un plano de escaneado principal.

Aquí, un radio de curvatura (radio de curvatura de la línea sagital) Rs^* en la dirección secundaria de escaneado en una posición separada del eje óptico por una distancia Y en la dirección principal de escaneado se representa mediante la siguiente expresión

$$Rs^* = Rs \times (1 + D2 \times Y^2 + D4 \times Y^4 + D6 \times Y^6 + D8 \times Y^8 + D10 \times Y^{10})$$

donde Rs indica el radio de curvatura de la línea sagital sobre el eje óptico y D2, D4, D6, D8 y D10 indican coeficientes de variación de la línea sagital.

Aunque las formas de la superficie de las lentes (61) y (62) para la formación de imágenes de esta realización están definidas por las expresiones mencionadas anteriormente, las formas de la superficie no están limitadas por esta realización.

Tal como se muestra en la figura 8, una distancia entre un punto (P4) para la formación de imagen de una primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (S1) y un punto (P3) para la formación de la imagen de una primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (S2) se expresa mediante el símbolo de referencia D (mm). Una distancia entre el punto (P2) de transferencia entre el tambor fotosensible (21) y la cinta de transferencia intermedia (103) y el punto de transferencia (P1) entre el tambor fotosensible (22) y la cinta de transferencia intermedia (103) se expresa mediante el símbolo de referencia D' (mm). En esta realización, se fija la distancia D (mm) tal que la distancia D (mm) se vuelve mayor que la distancia (D') (mm) en dos espacios de línea.

Suponiendo que el intervalo de línea de escaneado en la dirección secundaria de escaneado que se determina a partir de la resolución del aparato de escaneado óptico se expresa mediante el símbolo de referencia p (mm), el número de partes de fuente de luz de la unidad de fuente de luz se expresa mediante el símbolo de referencia "n", "m" indica un entero positivo y L indica un entero que satisface $1 \leq L \leq n-1$. En esta realización, el espejo (71) se inclina un ángulo γ para satisfacer $D = (n \times m + L) \times p$.

Por ejemplo, en el caso en que la resolución es 1.200 dpi, el intervalo p (mm) de línea de escaneado se obtiene como sigue.

$$p = 25,4/1.200 = 0,021167 \text{ mm}$$

Cuando se proporcionan los componentes respectivos tal como se ha descrito anteriormente, una imagen de tóner de la primera línea formada sobre el tambor fotosensible (21) y una imagen de tóner de la primera línea formada sobre el tambor fotosensible (22) se desplazan dos espacios de línea una con respecto a la otra en la dirección secundaria de escaneado. Por tanto, la irregularidad de la densidad en forma de franjas generada por el sistema óptico de escaneado óptico (S1) y la irregularidad de la densidad en forma de franjas generada por el sistema óptico de escaneado óptico (S2) se pueden desplazar dos espacios de línea una con respecto a la otra en la dirección secundaria de escaneado. De esta manera, la irregularidad de la densidad en forma de franjas en toda la imagen en color puede ser imperceptible.

Incluso en el caso en el que los datos de imagen de la primera línea correspondientes a cada color se desplacen, cuando se fija la distancia D entre los puntos de formación de la imagen para satisfacer $D = (n \times m + L) \times p$, los datos de la imagen de color Yi, Mi, Ci y Bki respectivos generados en base a los mismos datos de la imagen original se pueden superponer unos sobre los otros en la misma posición sobre la cinta de transferencia intermedia.

Una realización comparativa se muestra en la figura 10. La figura 10 es un diagrama de la sección transversal de la parte principal en la dirección secundaria de escaneado (diagrama de la sección transversal del escaneado secundario) que muestra el ejemplo comparativo. En la figura 10, se expresan los mismos componentes que los mostrados en la figura 8 mediante los mismos símbolos.

ES 2 341 905 T3

La realización comparativa de la figura 10 muestra el caso en el que la distancia D (mm) entre los puntos (P3) y (P4) de formación de la imagen de las primeras líneas formadas por el sistema óptico de escaneado óptico es igual a la distancia D' (mm) entre los puntos de transferencia (P1) y (P2) a la cinta de transferencia intermedia ($D = D' = (n \times m) \times p$). En este caso, la primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (S1) y la primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (S2) se alinean entre si en la dirección secundaria de escaneado. Por tanto, los puntos en los que tiene lugar la irregularidad de la densidad en forma de franjas coinciden entre si en la dirección secundaria de escaneado, dando como resultado un aumento en la irregularidad de la densidad.

Aunque no se muestra en la figura 8, los puntos de formación de la imagen se pueden desplazar unos con respecto a los otros mediante el desplazamiento del espejo (71) de la misma manera. Se puede desplazar sólo uno de los puntos de formación de la imagen de los sistemas ópticos de escaneado óptico o se pueden desplazar ambos puntos de los sistemas ópticos de escaneado óptico.

La figura 11 es un diagrama de la sección transversal de la parte principal en la dirección secundaria de escaneado (diagrama de la sección transversal del escaneado secundario), que muestra otra realización del aparato de escaneado óptico según la realización 2 de la presente invención. En la figura 11, los mismos componentes que los mostrados en la figura 10 se expresan mediante los mismos símbolos.

La figura 11 muestra el caso en el que el punto (P4) de formación de la imagen se desplaza mediante el desplazamiento de la lente (62) para la formación de imágenes que sirve como el elemento óptico para la formación de imágenes en una dirección indicada por una flecha (S) (dirección secundaria de escaneado) con respecto al eje óptico del sistema óptico para la formación de imágenes.

Se debe observar que la lente (64) para la formación de imágenes no es desplazada en la dirección secundaria de escaneado con respecto al eje óptico del sistema óptico para la formación de imágenes. Además, la lente (64) para la formación de imágenes no se inclina en torno a un eje paralelo a la dirección principal de escaneado, que sirve como eje de rotación.

Incluso en el caso en el que se utiliza la lente (62) para la formación de imágenes, tal como se muestra en la figura 11, la lente (62) para la formación de imágenes se desplaza en la dirección indicada por la flecha (S) (dirección secundaria de escaneado) con respecto al eje óptico del sistema óptico para la formación de imágenes, y la lente (62) para la formación de imágenes se inclina en torno al eje paralelo a la dirección principal de escaneado, que sirve como eje de rotación, de manera que se puede desplazar el punto (P4) de formación de la imagen.

Incluso cuando la lente (62) para la formación de imágenes no se desplaza en la dirección indicada por la flecha (S) (dirección secundaria de escaneado) con respecto al eje óptico del sistema óptico para la formación de imágenes, y la lente (62) para la formación de imágenes se inclina únicamente en torno al eje paralelo a la dirección principal de escaneado, que sirve como el eje de rotación, se puede desplazar el punto (P4) para la formación de imágenes.

En otras palabras, en esta realización, a efectos de desplazar las posiciones de los puntos (P3) y (P4) para la formación de imágenes uno con respecto al otro en la dirección secundaria de escaneado sobre el tambor fotosensible, la cantidad desplazada de la lente (62) para la formación de imágenes en la dirección secundaria de escaneado con respecto al eje óptico del sistema óptico para la formación de imágenes es diferente a la cantidad de desplazamiento de la lente (64) para la formación de imágenes.

A efectos de desplazar las posiciones de los puntos (P3) y (P4) para la formación de imágenes uno con respecto al otro en la dirección secundaria de escaneado sobre el tambor fotosensible, la cantidad de inclinación de la lente (62) para la formación de imágenes en torno al eje paralelo a la dirección principal de escaneado, que sirve como el eje de rotación, puede ser diferente a la cantidad de inclinación de la lente (64) para la formación de imágenes.

Aunque no se muestra, cuando los elementos ópticos (la lente colimadora -3- y la lente cilíndrica -4-) incluidos en el sistema óptico de incidencia (LA) se desplazan en la dirección secundaria de escaneado con respecto al eje óptico del sistema óptico de incidencia (LA), o cuando los elementos ópticos incluidos en el sistema óptico de incidencia (LA) se inclinan en torno al eje paralelo a la dirección principal de escaneado, que sirve como el eje de rotación, se puede obtener el mismo efecto que en la realización 2 descrita anteriormente.

Por ejemplo, incluso cuando la unidad (1) de fuente de luz, la lente colimadora (3), la lente cilíndrica (4) o una combinación de dichos elementos ópticos se desplaza o se inclina tal como se ha descrito anteriormente, se puede desplazar el punto (P4) para la formación de imágenes.

La figura 12 es un diagrama de la sección transversal de la parte principal en la dirección secundaria de escaneado (diagrama de la sección transversal del escaneado secundario), que muestra otra realización del aparato de escaneado óptico según la realización 2 de la presente invención.

En la figura 12, los mismos componentes que los mostrados en la figura 10 se expresan con los mismos símbolos.

La figura 12 muestra el caso en el que la distancia D' (mm) entre el punto (P2) de transferencia situado entre el tambor fotosensible (21) y la cinta de transferencia intermedia (103) y el punto (P1) de transferencia situado entre

el tambor fotosensible (22) y la cinta de transferencia intermedia (103) es mayor que en la realización comparativa mostrada en la figura 10 en dos espacios de línea ($L = 2$ espacios de línea).

De la misma manera, la distancia D (mm) entre el punto (P4) para la formación de imágenes de la primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (S1) y el punto (P3) para la formación de imágenes de la primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (S2) es mayor que en la realización comparativa mostrada en la figura 10 en dos espacios de línea ($L = 2$ espacios de línea).

Por tanto, es posible proporcionar los sistemas ópticos de escaneado óptico (S1) y (S2) donde, en cada uno de los cuales, la lente para la formación de imágenes, el espejo o similar no están desplazados o inclinados.

Incluso en este caso, la irregularidad de la densidad en forma de franjas generada por el sistema óptico de escaneado óptico (S1) y la irregularidad de la densidad en forma de franjas generada por el sistema óptico de escaneado óptico (S2) se puede desplazar una con respecto a la otra mediante dos espacios de línea en la dirección secundaria de escaneado. Por tanto, la irregularidad de la densidad en forma de franjas en toda la imagen en color puede ser imperceptible.

Realización 3

La figura 13 es un diagrama de la sección transversal del escaneado secundario que muestra un aparato de escaneado óptico según la realización 3 de la presente invención (incluyendo un diagrama de la sección transversal del escaneado principal que muestra un deflector óptico).

En la figura 13, las acciones ópticas de las lentes (61Bk) y (62Bk) para la formación de imágenes (-61Y- y -62Y-; -61M- y -62M-; -61C- y -62C-) incluidas en cada sistema óptico para la formación de imágenes son idénticas a las acciones ópticas de las lentes (61) y (62) para la formación de imágenes mostradas en la figura 9.

Esta realización es diferente de la realización 2 en que las unidades deflectoras (5Bk), (5Y), (5M) y (5C) están dispuestas para los respectivos sistemas ópticos de escaneado óptico (SBk), (SY), (SM) y (SC).

En esta realización, los cuatro sistemas ópticos de escaneado óptico, es decir, el sistema óptico de escaneado óptico (SBk) para formar una imagen en negro (Bk), el sistema óptico de escaneado óptico (SY) para formar una imagen en amarillo (Y), el sistema óptico de escaneado óptico (SM) para formar una imagen en magenta (M) y el sistema óptico de escaneado óptico (SC) para formar una imagen en cian (C) se disponen en paralelo. Las partes respectivas de los datos de la imagen se forman en los puntos (P21) a (P24) para la formación de imágenes de las primeras líneas sobre los tambores fotosensibles.

La distancia D (mm) entre los puntos para la formación de imágenes se fija para satisfacer $D = (n \times m) \times p$.

La distancia D' (mm) entre los puntos de transferencia (P11) a (P14) a los que se transfieren las imágenes de tóner respectivas sobre la cinta de transferencia intermedia (103) se fija para satisfacer $D' = (n \times m) \times p$. Esto se corresponde con el caso de la realización comparativa (ver figura 10) descrita en la realización 2.

Cuando las unidades deflectoras (5Bk), (5Y), (5M) y (5C) se disponen de manera separada para los respectivos sistemas ópticos de escaneado óptico (SBk), (SY), (SM) y (SC) como en esta realización, la posición de la irregularidad de la densidad en forma de franjas se puede desplazar para cada color mediante un método diferente del de la realización 2.

Por ejemplo, se supone que una posición desplazada un ángulo $\theta 1$ está siendo escaneada por el sistema óptico de escaneado óptico (SY) mientras el centro de una imagen está siendo representado por el sistema óptico de escaneado óptico (SBk) tal como se muestra en la figura 13. Cuando un tiempo necesario para girar el deflector óptico (5Y) desde dicho estado a una posición correspondiente al centro de la imagen se iguala a un tiempo necesario para girar un espacio de línea el tambor fotosensible (23) en la dirección secundaria de escaneado, la primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (SY) y la primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (SBk) se desplazan un espacio de línea una con respecto a la otra en la dirección secundaria de escaneado.

De la misma manera, se escanea una posición desplazada un ángulo $\theta 2$ por el sistema óptico de escaneado óptico (SM). Un tiempo necesario para girar el deflector óptico (5M) desde dicho estado a una posición correspondiente al centro de la imagen se iguala a un tiempo necesario para girar dos espacios de línea el tambor fotosensible (22) en la dirección secundaria de escaneado. Por consiguiente, la primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (SM) y la primera línea formada por el sistema óptico de escaneado óptico (SBk) se desplazan dos espacios de línea una con respecto a la otra en la dirección secundaria de escaneado.

Por tanto, en el caso del aparato de escaneado óptico que incluye las unidades deflectoras separadas, cuando se lleva a cabo el control de la fase de desviación en las unidades deflectoras, las primeras líneas de escaneado se pueden desplazar fácilmente en la dirección secundaria de escaneado (dirección de giro del tambor fotosensible).

ES 2 341 905 T3

En otras palabras, las fases de desviación de las respectivas unidades deflectoras que se controlan de manera separada son diferentes entre si, de manera que las primeras líneas de escaneado se pueden desplazar fácilmente en la dirección secundaria de escaneado (dirección de giro del tambor fotosensible).

5 Por tanto, se puede desplazar un punto en el que tiene lugar la irregularidad de la densidad para cada color en la dirección secundaria de escaneado. De esta manera, la irregularidad de la densidad en forma de franjas puede ser imperceptible.

10 Incluso en el caso en el que se desplazan los datos de la imagen de la primera línea correspondiente a cada color, cuando la fase de desviación se ajusta para ser diferente a la de esta realización, la partes respectivas de los datos de la imagen de color (Yi), (Mi), (Ci) y (Bki) generados en base a los mismos datos de la imagen original se pueden superponer unos sobre otros en la misma posición sobre la cinta de transferencia intermedia.

15 Incluso en el caso del aparato de escaneado óptico que comprende las unidades deflectoras separadas como en esta realización, la lente para la formación de imágenes, el espejo o similar, tal como se han descrito en la realización 2 se pueden desplazar o inclinar sin el control de la fase de desviación. Además, la lente para la formación de imágenes, el espejo o similar se pueden desplazar o inclinar de manera simultánea con el control de la fase de desviación.

20 Realización 4

La figura 14 es un diagrama en sección de la parte principal en la dirección secundaria de escaneado (diagrama en sección transversal del escaneado secundario), que muestra un aparato para la formación de imágenes en color según la realización 4 de la presente invención.

25 En la figura 14, los datos de código (Dc) se introducen desde un dispositivo externo (102), tal como un ordenador personal, a un aparato para la formación de imágenes (100). Los datos de código (Dc) se convierten en las partes respectivas de los datos de la imagen de color cian (Ci), magenta (Mi), amarillo (Yi) y negro (Bki) mediante un controlador de impresora (101) incluido en el aparato para la formación de imágenes. Las partes de los datos de la imagen en color se introducen en los sistemas ópticos de escaneado (11) a (14), cada uno de los cuales tiene la estructura descrita en la realización 3. Los haces de luz modulados en base a las partes de los datos de la imagen Ci, Mi, Yi y Bki se emiten desde los sistemas ópticos de escaneado óptico (11) a (14). Las superficies fotosensibles de los tambores fotosensibles (21) a (24) se escanean con los haces de luz en la dirección principal de escaneado.

35 Los tambores fotosensibles (21) a (24) que sirven como elementos portadores de la imagen latente electrostática (elementos fotosensibles) giran en sentido contrario a las agujas del reloj (dirección indicada por una flecha -R-) mediante motores (no mostrado).

40 Según la rotación, las superficies fotosensibles de los tambores fotosensibles (21) a (24) se desplazan con respecto a los haces de luz en la dirección secundaria de escaneado ortogonal a la dirección principal de escaneado.

45 Los rodillos de carga (no mostrados) para cargar de manera uniforme las superficies de los tambores fotosensibles (21) a (24) se disponen sobre los tambores fotosensibles (21) a (24) a efectos de estar en contacto con las superficies de los mismos. Las superficies de los tambores fotosensibles (21) a (24) que son cargadas mediante los rodillos de carga son irradiados y escaneados con los haces de luz por los sistemas ópticos de escaneado óptico (11) a (14).

50 Tal como se ha descrito anteriormente, los haces de luz se modulan en base a las partes de los datos de la imagen Ci, Mi, Yi y Bki. Las superficies de los tambores fotosensibles (21) a (24) son irradiadas con los haces de luz para formar imágenes latentes electrostáticas sobre las mismas. Las imágenes latentes electrostáticas se revelan como imágenes de tóner mediante los dispositivos de revelado (31) a (34) dispuestos en el lado inferior de las posiciones de irradiación por los haces de luz en las direcciones de rotación de los tambores fotosensibles (21) a (24) a efectos de estar en contacto con los tambores fotosensibles (21) a (24).

55 Las imágenes de tóner reveladas por los dispositivos de revelado (31) a (34) se transfieren temporalmente como imágenes de tóner de cuatro colores sobre la cinta de transferencia intermedia (103) dispuesta debajo de los tambores fotosensibles (21) a (24) a efectos de oponerse a los tambores fotosensibles (21) a (24).

60 Las imágenes de tóner de color formadas sobre la cinta de transferencia intermedia (103) se transfieren a una hoja (108) que sirve como un material sobre el que se transfiere la imagen mediante los rodillos de transferencia (104).

La hoja (108) está contenida en una bandeja (107) de hojas. También es posible la alimentación manual.

65 La hoja (108) sobre la que se transfiere una imagen de tóner no fija se transporta a un dispositivo de fijación. El dispositivo de fijación incluye un rodillo de fijación (105) que tiene un calentador de fijación (no mostrado) dispuesto en el mismo y un rodillo de presión (106) dispuesto para presionar el rodillo de fijación (105). La hoja (108) transportada desde la parte de transferencia se calienta a la vez que es presionada mediante la parte en contacto con la prensa que está compuesta por el rodillo de fijación (105) y el rodillo de presión (106) de manera que la imagen de

tóner no fija se fija sobre la hoja (108). Los rodillos de entrega (109) están dispuestos en la parte posterior del rodillo de fijación (105) y la hoja (108) a la que está fijada la imagen se entrega al exterior del aparato para la formación de imágenes.

5 Aunque no se muestra en la figura 14, el controlador de impresora (101) lleva a cabo no solo la conversión de datos descrita anteriormente sino también el control de cada parte del aparato para la formación de imágenes y el control de un motor o similar para girar el espejo poligonal incluido en el aparato de escaneado óptico.

10 Los sensores de potencial eléctrico (41) a (44) miden los potenciales eléctricos de las imágenes latentes electrostáticas correspondientes a una serie de líneas de escaneado formadas sobre los tambores fotosensibles (21) a (24). Cuando los potenciales eléctricos de las imágenes latentes electrostáticas son leídos por los sensores de potencial eléctrico (41) a (44), se puede medir la posición de la irregularidad de la densidad en forma de franjas y el grado de la misma en la dirección secundaria de escaneado.

15 La figura 15 es un diagrama esquemático que muestra los potenciales eléctricos de las imágenes latentes electrostáticas sobre los tambores fotosensibles (21) a (24) que han sido leídos por los respectivos sensores de potencial eléctrico (41) a (44). En la figura 15, la abscisa indica una posición en la dirección secundaria de escaneado y la ordenada indica un potencial eléctrico.

20 En esta realización, se utiliza el láser de cuatro haces. Por tanto, cuando, por ejemplo, se reduce el potencial eléctrico entre las partes de los datos de la imagen (ID1) e (ID2) en el caso de la imagen de cian (C), también se reduce un potencial eléctrico entre las partes de los datos de la imagen (ID5) e (ID6) desplazados de los mismos cuatro espacios de línea.

25 En el caso de la imagen en magenta (M), un potencial eléctrico aumenta entre las partes de los datos de la imagen (ID3) e (ID4). En el caso de la imagen en amarillo (Y), se reduce un potencial eléctrico entre las partes de los datos de la imagen (ID1) e (ID2) como en el caso de la imagen en cian (C).

30 En el caso de la imagen en negro (Bk), se reduce un potencial eléctrico entre las partes de los datos de la imagen (ID4) e (ID5).

35 Por tanto, se miden los potenciales eléctricos asociados con los cuatro colores. Posteriormente, se lleva a cabo la medición para determinar en qué posición aumenta o disminuye un potencial eléctrico en comparación a los potenciales eléctricos periféricos. La cantidad de desplazamiento de cada uno de los datos de la imagen se determina en base a un resultado obtenido por la medición.

40 En este caso, una posición en la que el potencial eléctrico cambia en el caso de la imagen en cian (C) coincide con el del caso de la imagen en amarillo (Y). Por tanto, cuando se forma una imagen en verde (G) en este estado, la irregularidad de la densidad es perceptible.

De esta manera, por ejemplo, la irregularidad de la densidad se puede hacer imperceptible desplazando un espacio de línea los datos de la imagen en amarillo (Y) en la dirección secundaria de escaneado. El método de desplazamiento de los datos de la imagen es el mismo que el descrito en las realizaciones 1 a 3.

45 Realización 5

A continuación se describirá la realización 5 de la presente invención.

50 El aparato para la formación de imágenes mostrado en la figura 14 comprende un sensor de posición (111) para medir las posiciones de las imágenes de tóner correspondientes a una serie de líneas de escaneado y un sensor de densidad (112) para medir las densidades de las imágenes de tóner.

55 El sensor de posición (111) lee, por ejemplo, las marcas de registro tal como se muestra en la figura 16. Por tanto, se puede medir una posición en la dirección secundaria de escaneado en la que se representa la primera línea asociada con cada uno de los sistemas ópticos de escaneado óptico.

60 En el caso mostrado en la figura 16, la primera línea en el caso de la imagen en cian (C) se alinea con la primera línea en el caso de la imagen en amarillo (Y). La primera línea en el caso de la imagen en magenta (M) se representa en una posición desplazada dos espacios de línea de la primera línea en el caso de la imagen en cian (C). La primera línea en el caso de la imagen en negro (Bk) se representa en una posición desplazada tres espacios de línea de la primera línea en el caso de la imagen en cian (C). Por tanto, incluso en este caso, cuando se forma la imagen en verde (G), la irregularidad de la densidad es perceptible.

65 De esta manera, por ejemplo, la irregularidad de la densidad se puede hacer imperceptible desplazando un espacio de línea los datos de la imagen en amarillo (Y) en la dirección secundaria de escaneado. El método de desplazamiento de los datos de la imagen es el mismo que el descrito en las realizaciones 1 a 3.

ES 2 341 905 T3

El sensor de densidad (112) lee las densidades de las imágenes de tóner correspondientes a las múltiples líneas de escaneado. La cantidad de desplazamiento de los datos de la imagen en el aparato de escaneado óptico se determina en base a un resultado obtenido por la lectura.

La figura 17 es un diagrama esquemático que muestra las densidades de las imágenes de tóner sobre la cinta de transferencia intermedia (103) que han sido leídas mediante el sensor de densidad (112). En la figura 17, la abscisa indica una posición en la dirección secundaria de escaneado y la ordenada indica una densidad.

En esta realización, se utiliza el láser de cuatro haces. Por tanto, por ejemplo, cuando una densidad es elevada entre las partes de los datos de la imagen (ID1) e (ID2) en el caso de la imagen en cian (C), también lo es entre las partes de los datos de la imagen (ID5) e (ID6) desplazadas cuatro espacios de línea de los mismos.

En el caso de la imagen en magenta (M), una densidad es baja entre las partes de los datos de la imagen (ID3) e (ID4). En el caso de la imagen en amarillo (Y), una densidad es elevada entre las partes de los datos de la imagen (ID1) e (ID2) como en el caso de la imagen en cian (C).

En el caso de la imagen en negro (Bk), una densidad es elevada entre las partes de los datos de la imagen (ID4) e (ID5).

Por tanto, se miden las densidades asociadas a los cuatro colores. Posteriormente, se lleva a cabo la medición para determinar en qué posición la densidad es más elevada o más baja en comparación con las densidades periféricas. La cantidad de desplazamiento de los datos de la imagen se determina en base a un resultado obtenido por la medición. En este caso, una posición en la que la densidad cambia en el caso de la imagen en cian (C) coincide con la del caso de la imagen en amarillo (Y). Por tanto, cuando se va a formar una imagen en verde (G) en este estado, la irregularidad de la densidad es perceptible.

De esta manera, por ejemplo, la irregularidad de la densidad puede ser imperceptible desplazando un espacio de línea los datos de la imagen en amarillo (Y) en la dirección secundaria de escaneado. El método de desplazamiento de los datos de la imagen es el mismo que el descrito en las realizaciones 1 a 3.

La medición de la posición de formación de la imagen mediante el sensor de posición, la medición de la densidad de la imagen mediante el sensor de densidad y la medición del potencial eléctrico de la imagen latente electrostática mediante los sensores de potencial eléctrico tal como se han descrito en la realización 4 se llevan a cabo, por ejemplo, inmediatamente después de que se haya encendido el cuerpo principal del aparato para la formación de imágenes.

Incluso cuando se desplaza una primera línea sobre cada superficie a escanear con respecto a una primera línea sobre otra superficie a escanear para hacer imperceptible la irregularidad de la densidad en el caso en que el aparato para la formación de imágenes se monte en una fábrica, se puede desplazar un punto de formación de la imagen en la dirección secundaria de escaneado por la influencia de la vibración durante el transporte y la influencia de las variaciones ambientales.

Por tanto, se puede decir que un estado actual se comprueba mejor inmediatamente antes de que en realidad se genere una imagen y los datos de la imagen se desplazan de manera que la irregularidad de la densidad se vuelve más imperceptible.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones a título de ejemplo, se debe entender que la invención no está limitada a las realizaciones descritas a título de ejemplo. El alcance de las siguientes reivindicaciones se debe realizar según la interpretación más amplia a efectos de abarcar todas las modificaciones y estructuras y funciones equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de escaneado óptico que comprende:

una serie de medios de fuente de luz (201), cada uno de los cuales incluye cuatro o más partes emisoras de luz (LD21-LD28) para radiar haces de luz, que se disponen para ser moduladas ópticamente en base a los datos de la imagen;

unos medios deflectores (5) para desviar la serie de haces de luz emitidos desde cada uno de los múltiples medios (201) de fuente de luz para el escaneado; y

un sistema óptico para la formación de imágenes para representar los múltiples haces de luz que se desvían para el escaneado mediante una superficie deflectora de los medios deflectores (5) sobre una serie de superficies (208) que se van a escanear que se disponen para los medios (201) de fuente de luz,

en el que cada una de las múltiples superficies (208) está dispuesta para ser escaneada de manera simultánea con los múltiples haces de luz emitidos desde uno de los medios (201) de fuente de luz correspondiente de manera que se representan una serie de líneas de escaneado de manera simultánea sobre cada una de las superficies que se van a escanear, donde el aparato de escaneado óptico se dispone de manera que:

varios haces de luz emitidos desde las cuatro o más partes emisoras de luz (LD21-LD28) de uno de los medios (201) de fuente de luz correspondientes son desviados de manera simultánea para el escaneado mediante la superficie deflectora de los medios deflectores (5); y

si una primera línea de escaneado de una serie de líneas de escaneado formada por los múltiples haces de luz emitidos desde las cuatro o más partes emisoras de luz (LD21-LD28) de uno de los medios (201) de fuente de luz correspondiente de la superficie (208) correspondiente que se va a escanear se define como una línea de escaneado situada sobre un lado delantero en una dirección en la que se desplaza una de las superficies correspondiente a escanear, una línea de los datos de la imagen por la que una parte emisora de luz (LD21-LD28) correspondiente a una primera línea de escaneado sobre una primera superficie ha sido modulada ópticamente en una k-ésima operación de escaneado de los medios deflectores (5) es una línea de datos de la imagen desplazados al menos un espacio de línea en una imagen desde una línea de datos de la imagen por la que una parte emisora de luz (LD21-LD28) correspondiente a una primera línea de escaneado sobre otra de las múltiples superficies (208) a escanear ha sido modulada ópticamente en la k-ésima operación de escaneado de los medios deflectores (5)

caracterizado porque un número de partes emisoras de luz, n_1 , de al menos uno de los medios de fuente de luz (201) que se dispone correspondiendo con una de las múltiples superficies a escanear (208) es diferente del número de partes emisoras de luz (LD21-LD28), n_2 , donde $n_1 = n_2 \times a$ y a es un entero positivo, de al menos otro de los medios de fuente de luz (201) que se dispone correspondiendo con otra de las múltiples superficies a escanear.

2. Aparato de escaneado óptico, según la reivindicación 1, dispuesto tal que en la k-ésima operación de escaneado de los medios deflectores (5), las partes de los datos de la imagen correspondientes a las primeras líneas de escaneado sobre las superficies a escanear se desplazan al menos un espacio de línea entre si.

3. Aparato de escaneado óptico, según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que se satisface la ecuación siguiente,

$$D = (n \times m + L) \times p$$

donde D (mm) representa una distancia entre puntos de formación de la imagen de las primeras líneas en dos superficies (208) adyacentes de la serie de superficies a escanear, p (mm) representa un intervalo de línea de escaneado determinado a partir de una resolución del aparato de escaneado óptico, n indica el número de partes emisoras de luz (LD21-LD28) de los medios de fuente de luz (201), m indica un entero positivo y L indica un entero que satisface $1 \leq L \leq n-1$.

4. Aparato de escaneado óptico, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que: el aparato de escaneado óptico comprende una serie de medios deflectores (5) y

la serie de medios deflectores (5) tiene fases de desviación diferentes unas de las otras en la k-ésima operación de escaneado de los medios deflectores (5).

5. Aparato de escaneado óptico, según la reivindicación 3, en el que:

el aparato de escaneado óptico comprende una serie de sistemas ópticos para la formación de imágenes;

ES 2 341 905 T3

cada uno de los múltiples sistemas ópticos para la formación de imágenes incluye un elemento óptico (62, 64) para la formación de imágenes; y

los elementos ópticos (62, 64) para la formación de imágenes incluidos en los múltiples sistemas ópticos para la formación de imágenes son diferentes unos de otros en las cantidades de desplazamiento en una dirección secundaria de escaneado con respecto a los ejes ópticos de los sistemas ópticos para la formación de imágenes.

6. Aparato de escaneado óptico, según la reivindicación 3, que comprende además una serie de sistemas ópticos para la formación de imágenes y en el que:

cada uno de los múltiples sistemas ópticos para la formación de imágenes comprende un elemento óptico (71, 72); y

los elementos ópticos (71, 72) incluidos en la serie de sistemas ópticos para la formación de imágenes son diferentes unos de otros en las cantidades de inclinación teniendo un eje de rotación paralelo a una dirección principal de escaneado.

7. Aparato de escaneado óptico, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los medios (201) de fuente de luz comprenden un láser de emisión superficial con cavidad vertical que incluye una serie de partes emisoras de luz.

8. Aparato de escaneado óptico, según la reivindicación 7, en el que los medios de fuente de luz comprenden el láser de emisión superficial con cavidad vertical incluyendo la serie de partes emisoras de luz (LD21-LD28) que están dispuestas de manera bidimensional.

9. Aparato para la formación de imágenes en color, que comprende:

el aparato de escaneado óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8;

una serie de elementos fotosensibles situados sobre las superficies a escanear;

una serie de dispositivos de revelado (31-34) para revelar, como imágenes de tóner, las imágenes latentes electrostáticas formadas sobre los elementos fotosensibles escaneados con los haces de luz mediante el aparato de escaneado óptico;

un dispositivo de transferencia (104) para transferir las imágenes de tóner reveladas a un material sobre el que se va a transferir una imagen; y

un dispositivo de fijación (105, 106) para fijar las imágenes de tóner transferidas al material sobre el que se va a transferir una imagen.

10. Aparato para la formación de imágenes en color que comprende:

un aparato de escaneado óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8; y

un controlador de impresora para convertir los datos de código introducidos desde un dispositivo externo en una señal de imagen, e introducir la señal de imagen en el aparato de escaneado óptico.

11. Aparato para la formación de imágenes en color, según la reivindicación 9, que además comprende un sensor (41-44) de potencial eléctrico para medir los potenciales eléctricos de las imágenes latentes electrostáticas formadas sobre los elementos fotosensibles, y configurado de manera que la información de las imágenes latentes electrostáticas correspondientes a las múltiples líneas de escaneado es leída por el sensor (41-44) de potencial eléctrico y se determina una cantidad de desplazamiento de los datos de la imagen en el aparato de escaneado óptico en base a un resultado obtenido por la lectura.

12. Aparato para la formación de imágenes en color, según la reivindicación 10, que comprende además un sensor (111) de posición para medir las posiciones de las imágenes de tóner reveladas y configurado de manera que dicha información de posición de las múltiples líneas de escaneado es leída por el sensor (111) de posición y se determina una cantidad de desplazamiento de los datos de la imagen en el aparato de escaneado óptico en base a un resultado obtenido por la lectura.

13. Aparato para la formación de imágenes en color, según la reivindicación 10, que comprende además un sensor (112) de densidad para medir las densidades de las imágenes de tóner reveladas correspondientes a las múltiples líneas de escaneado y configurado de manera que las densidades de las imágenes de tóner son leídas por el sensor (112) de densidad y se determina una cantidad de desplazamiento de los datos de la imagen en el aparato de escaneado óptico en base a un resultado obtenido por la lectura.

FIG. 1

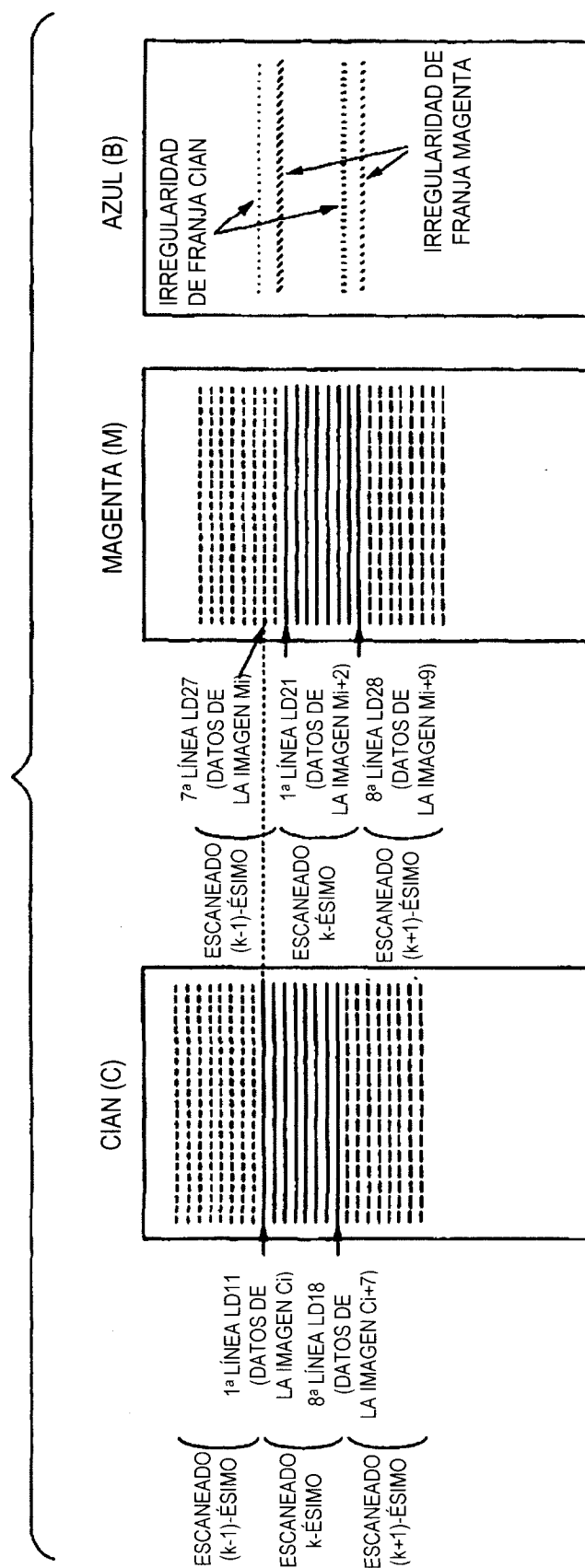


FIG. 2

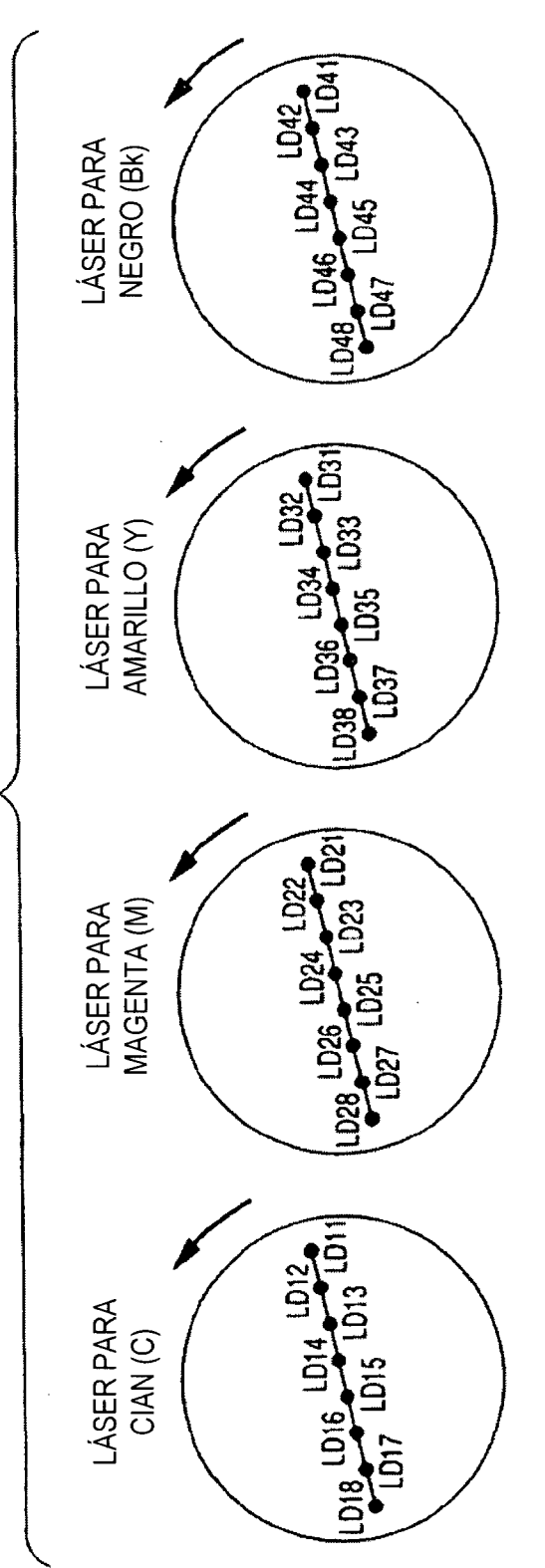


FIG. 3

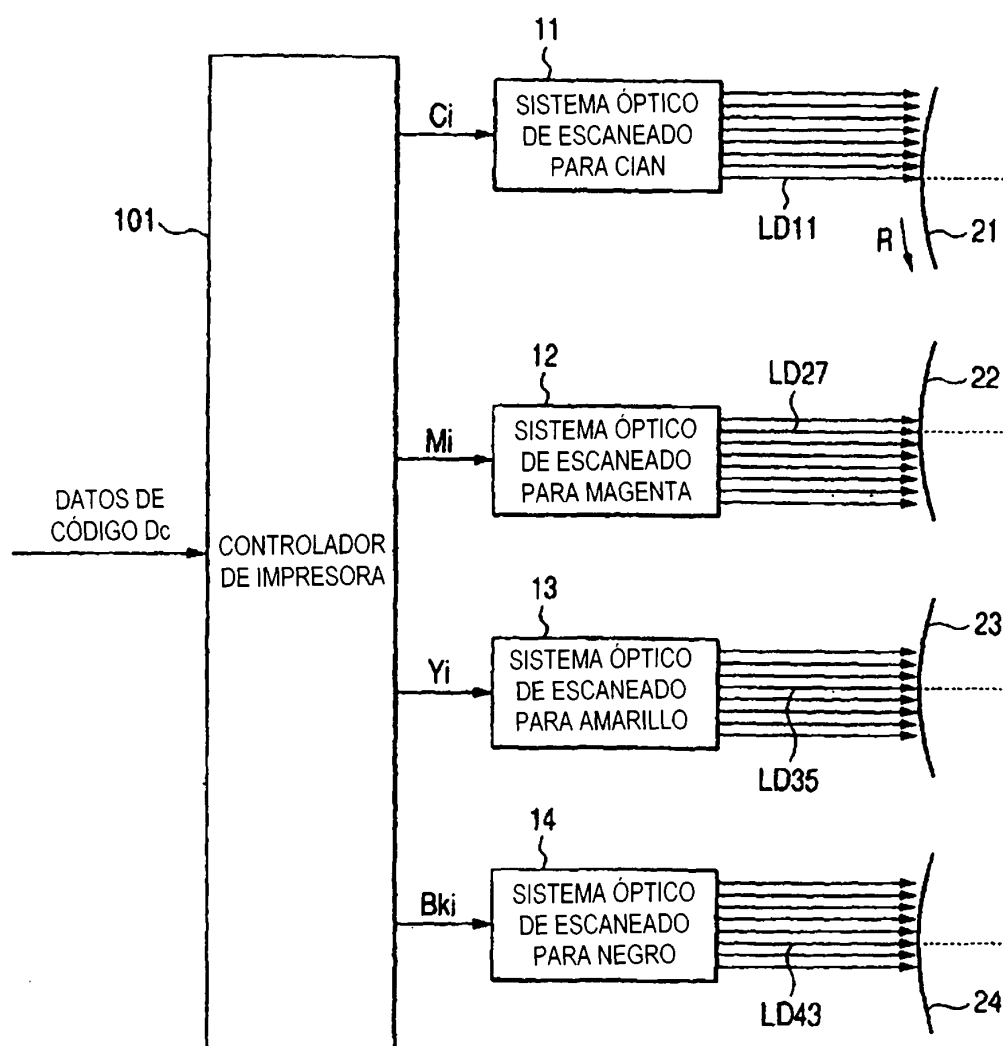


FIG. 4

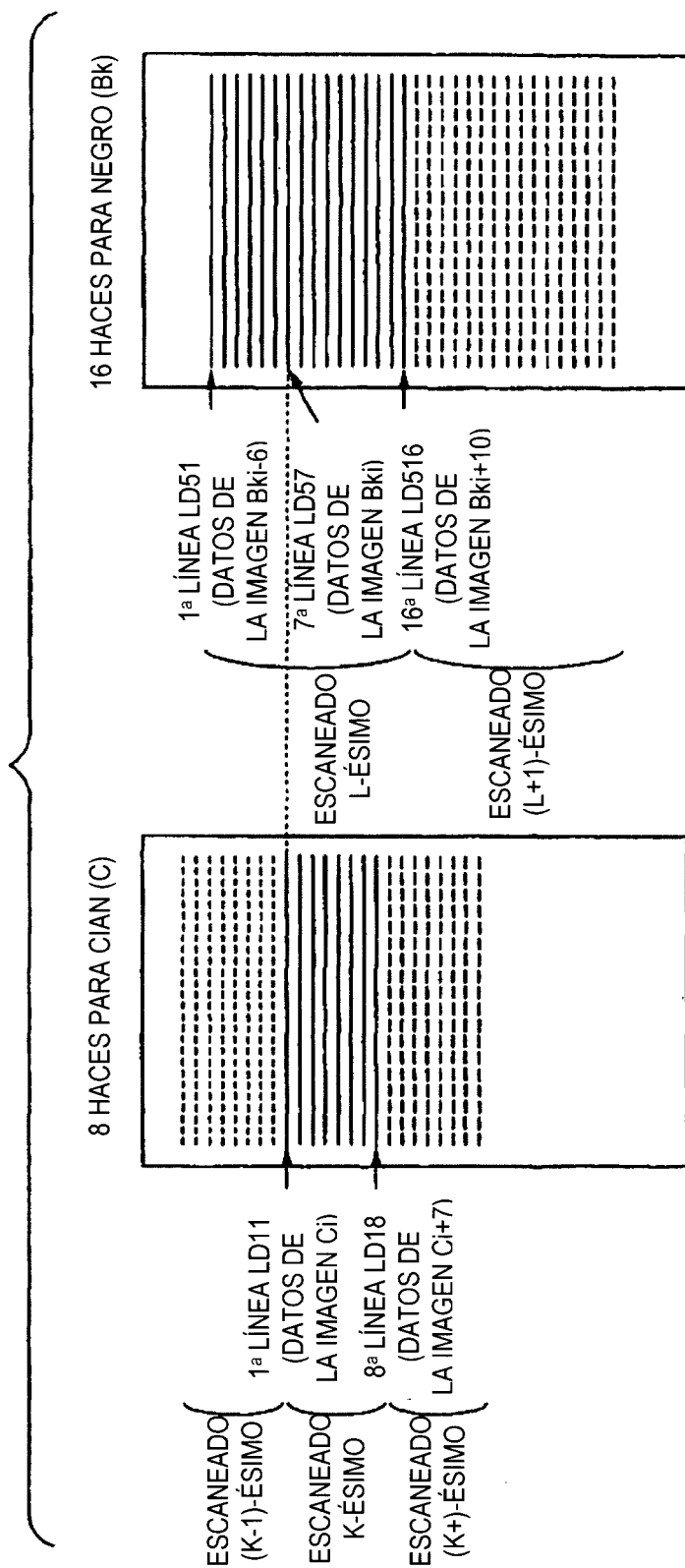


FIG. 5

VCSEL EN DISPOSICIÓN BIDIMENSIONAL

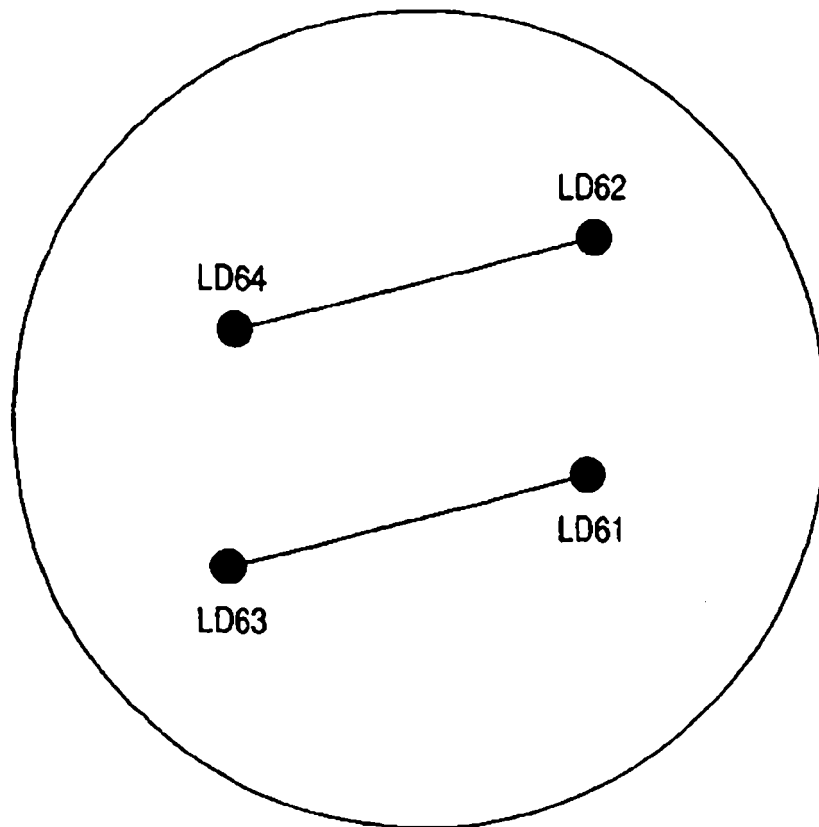


FIG. 6

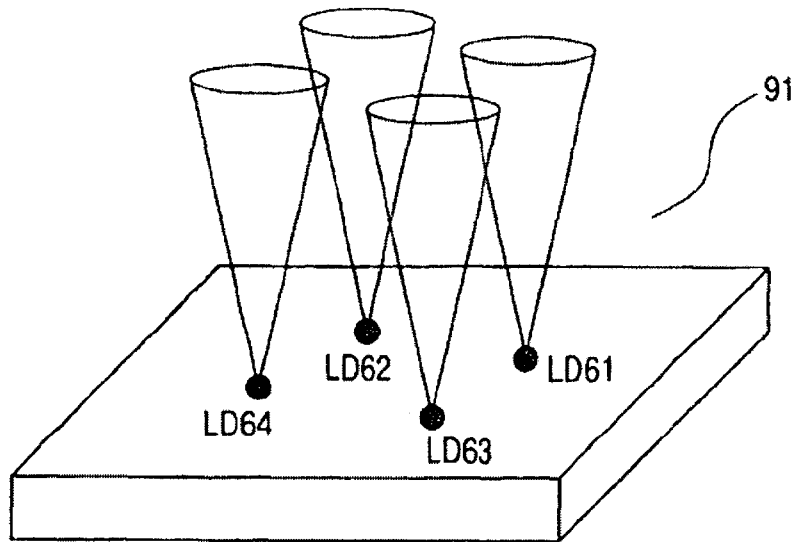


FIG. 7

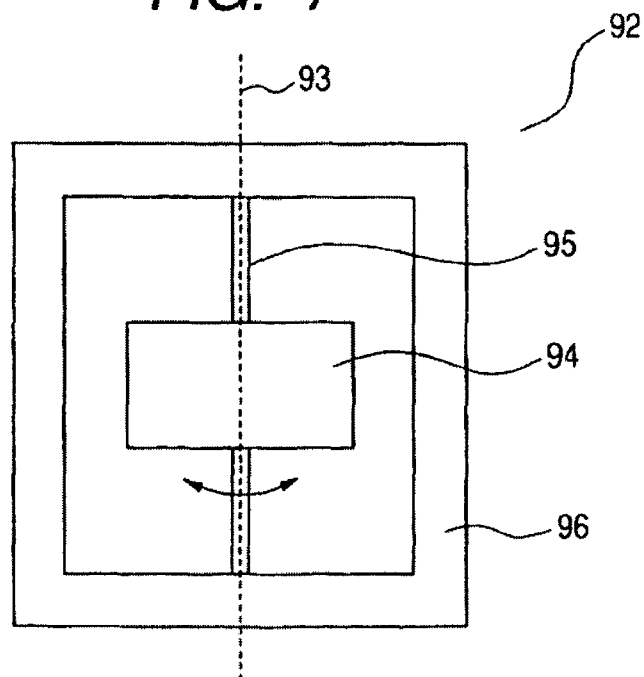


FIG. 8

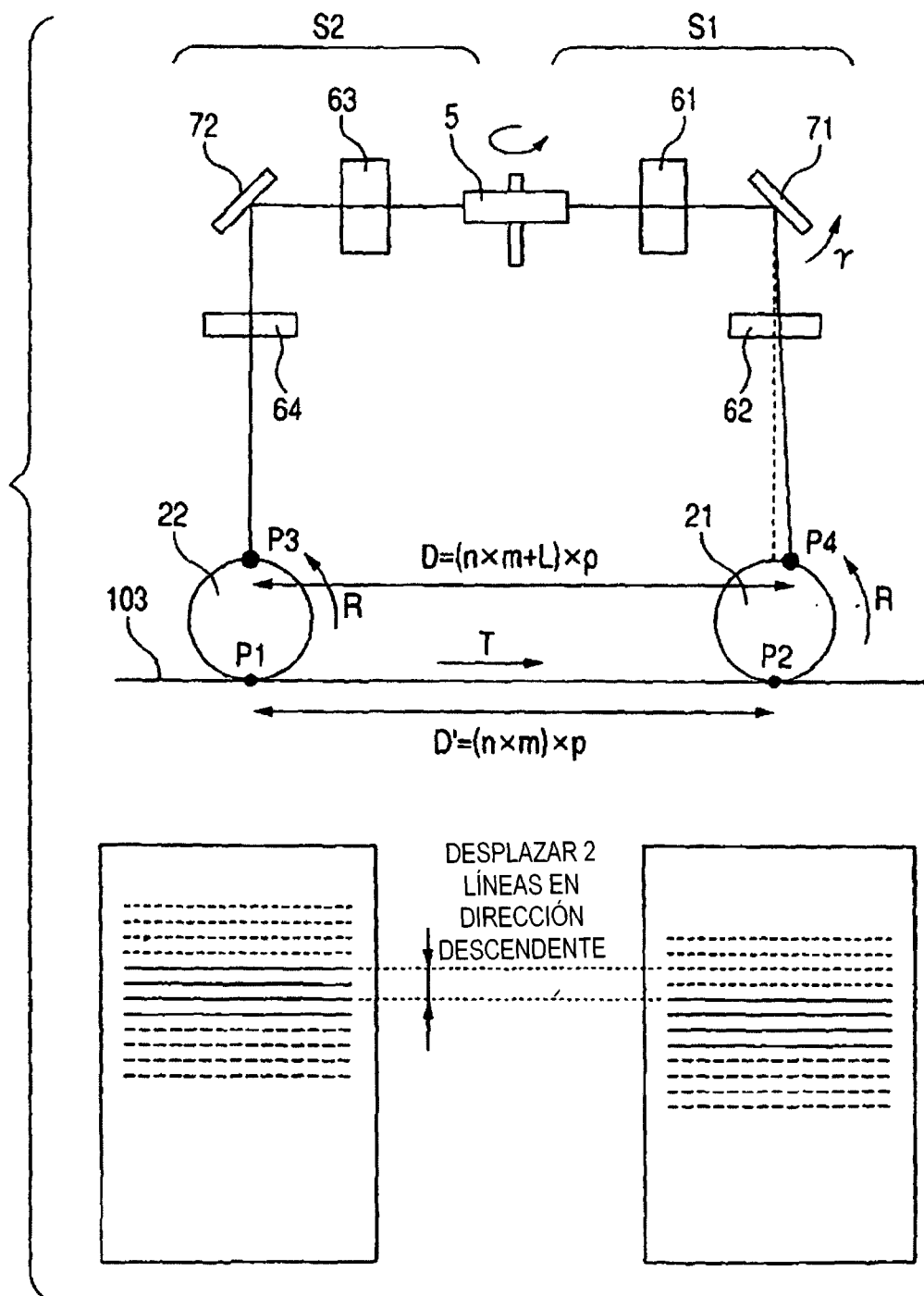


FIG. 9

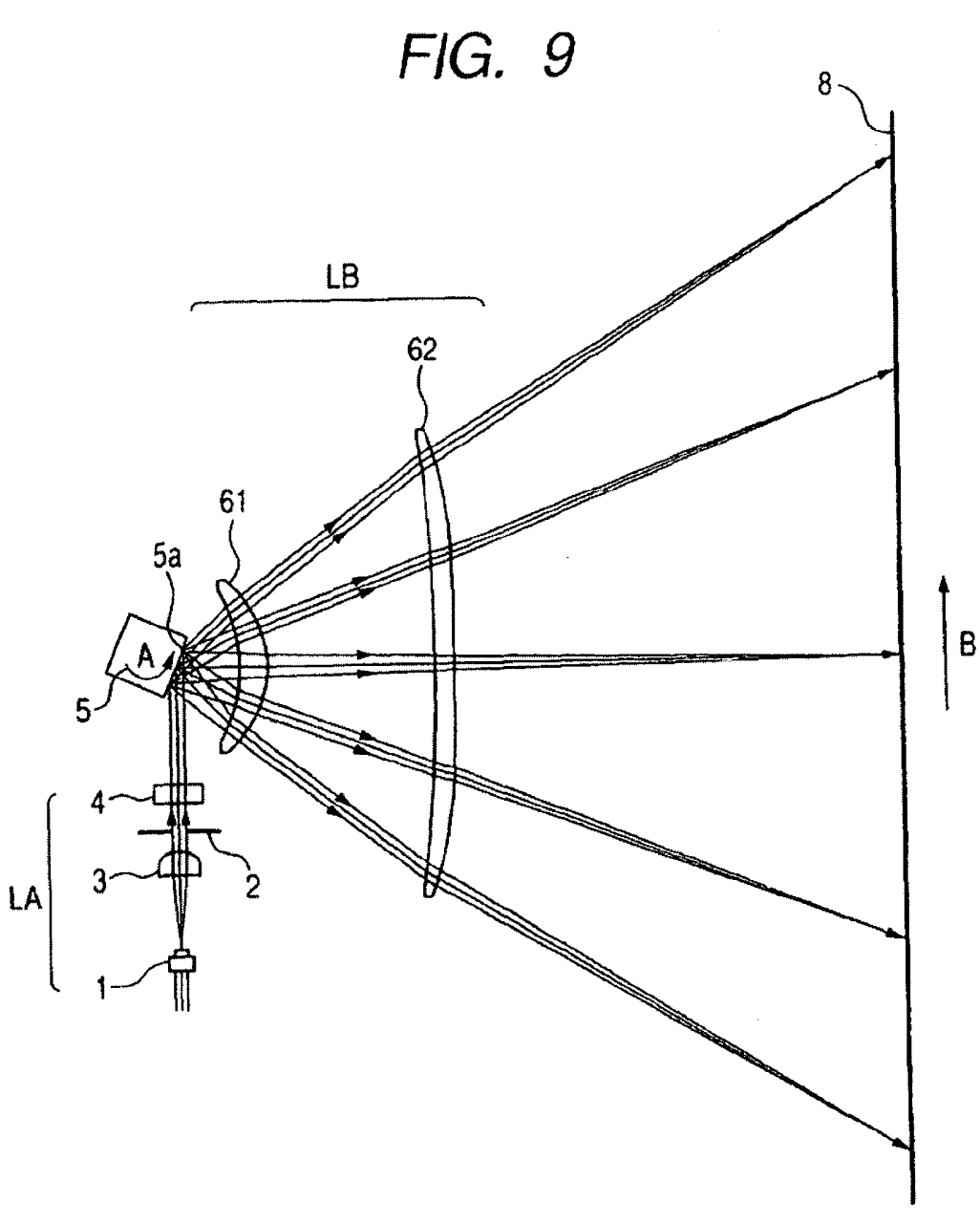


FIG. 10

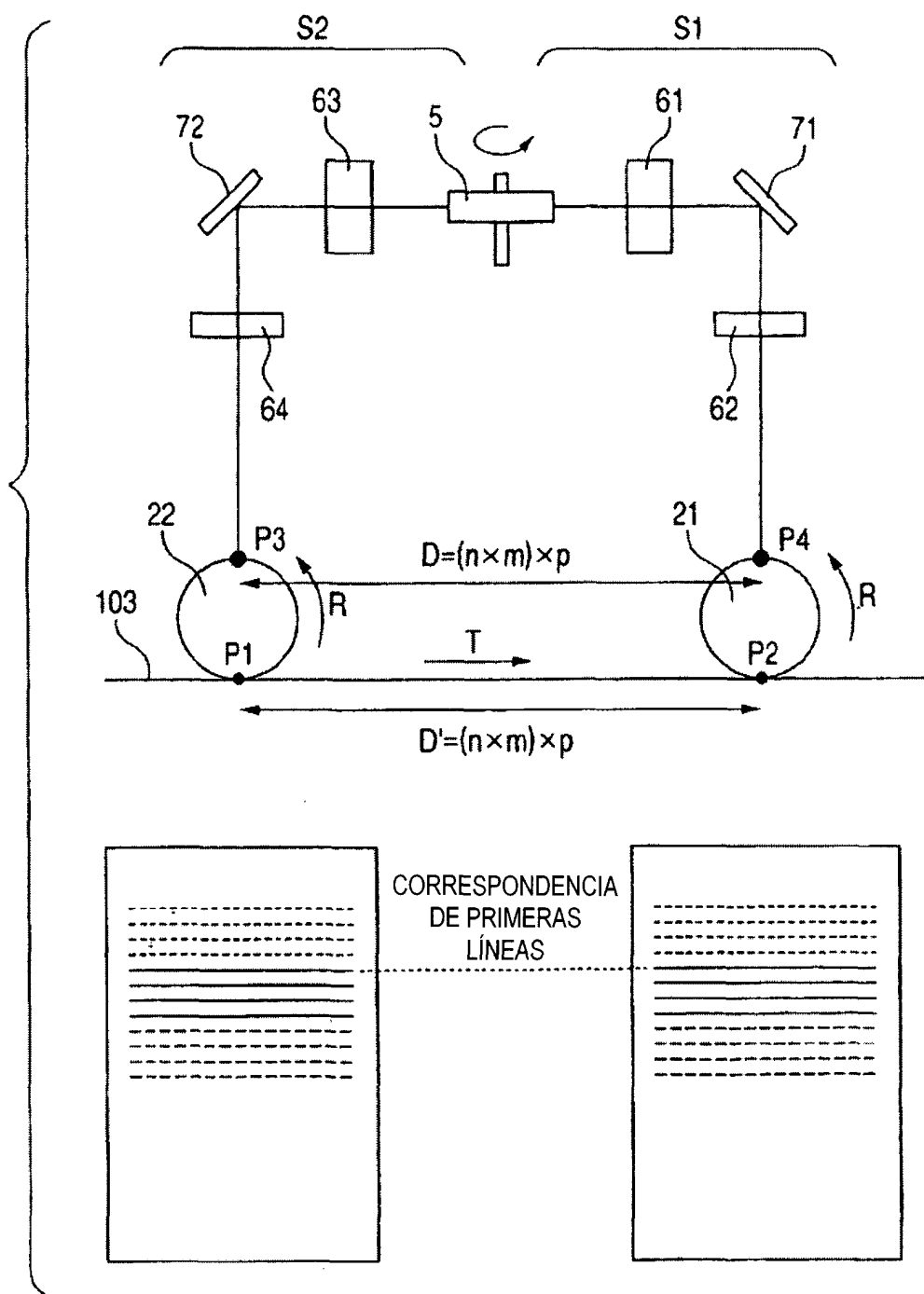


FIG. 11

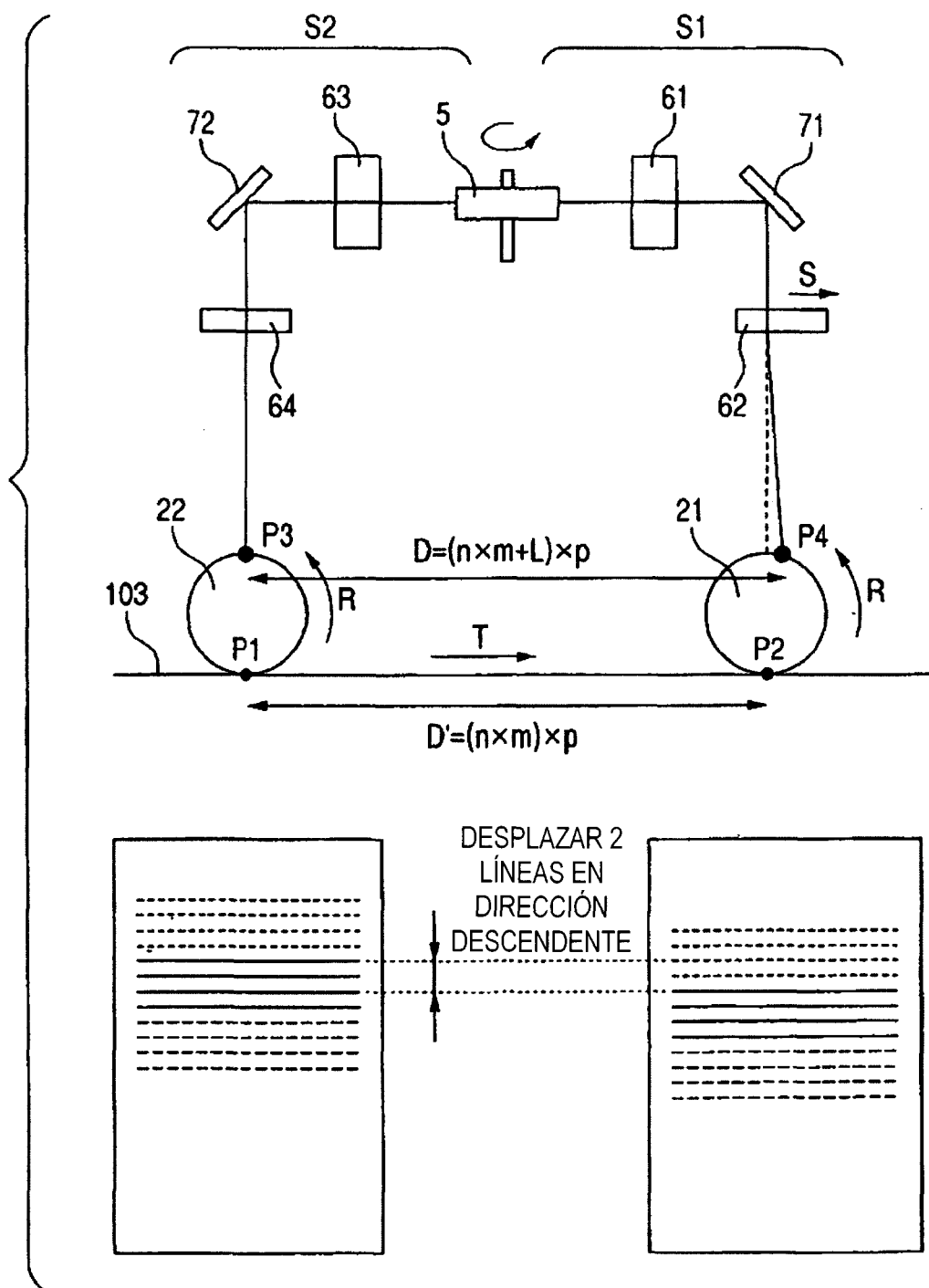


FIG. 12

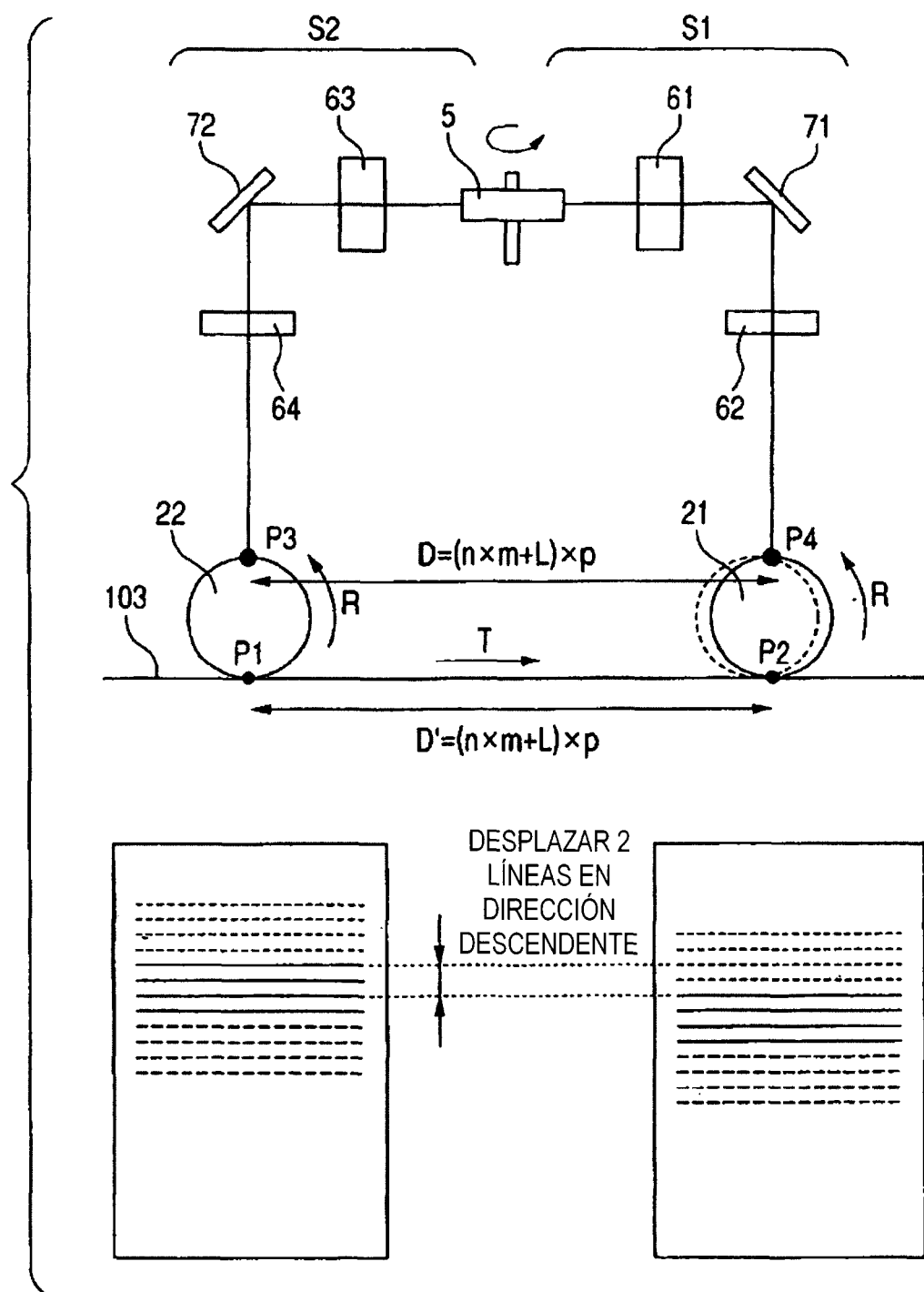


FIG. 13

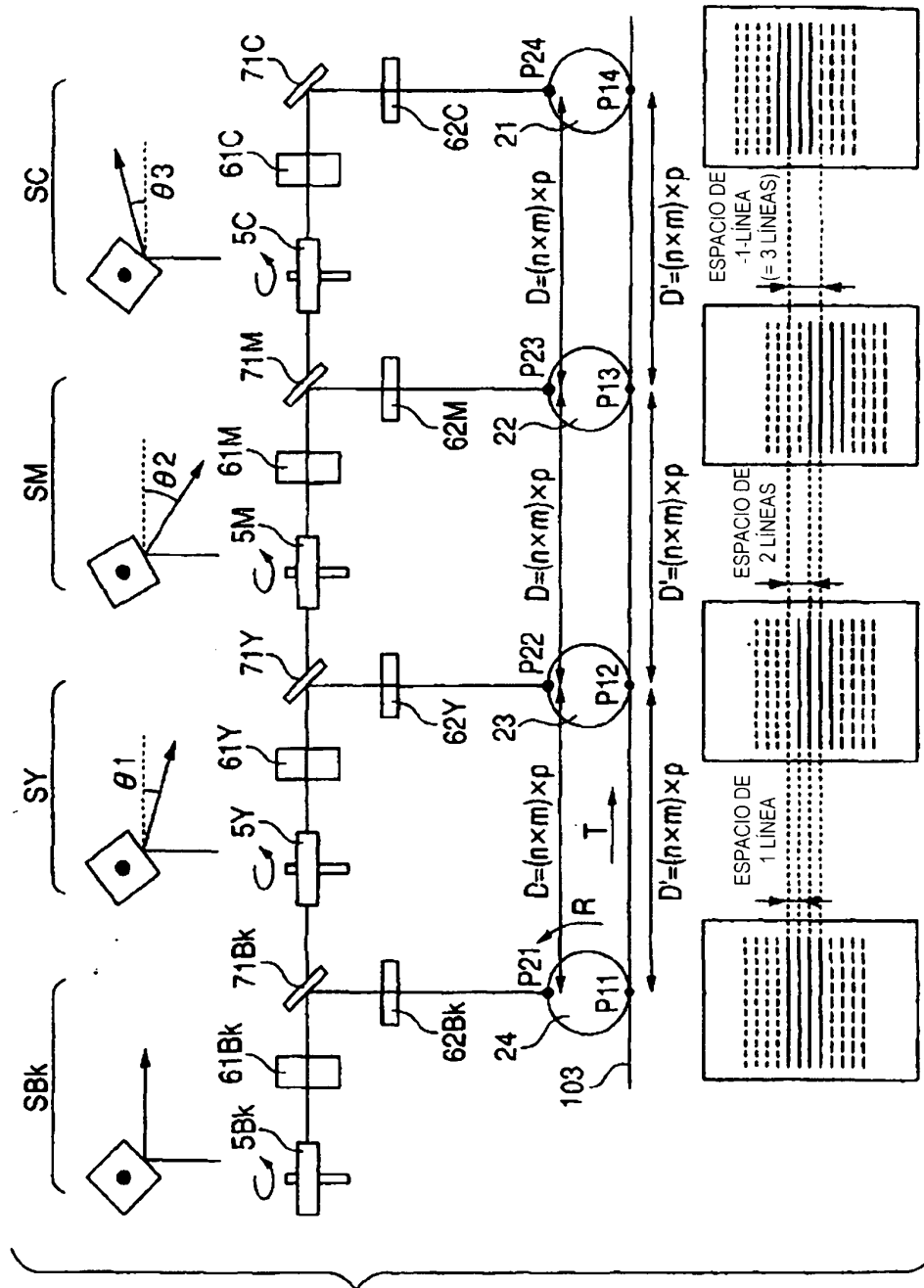


FIG. 14

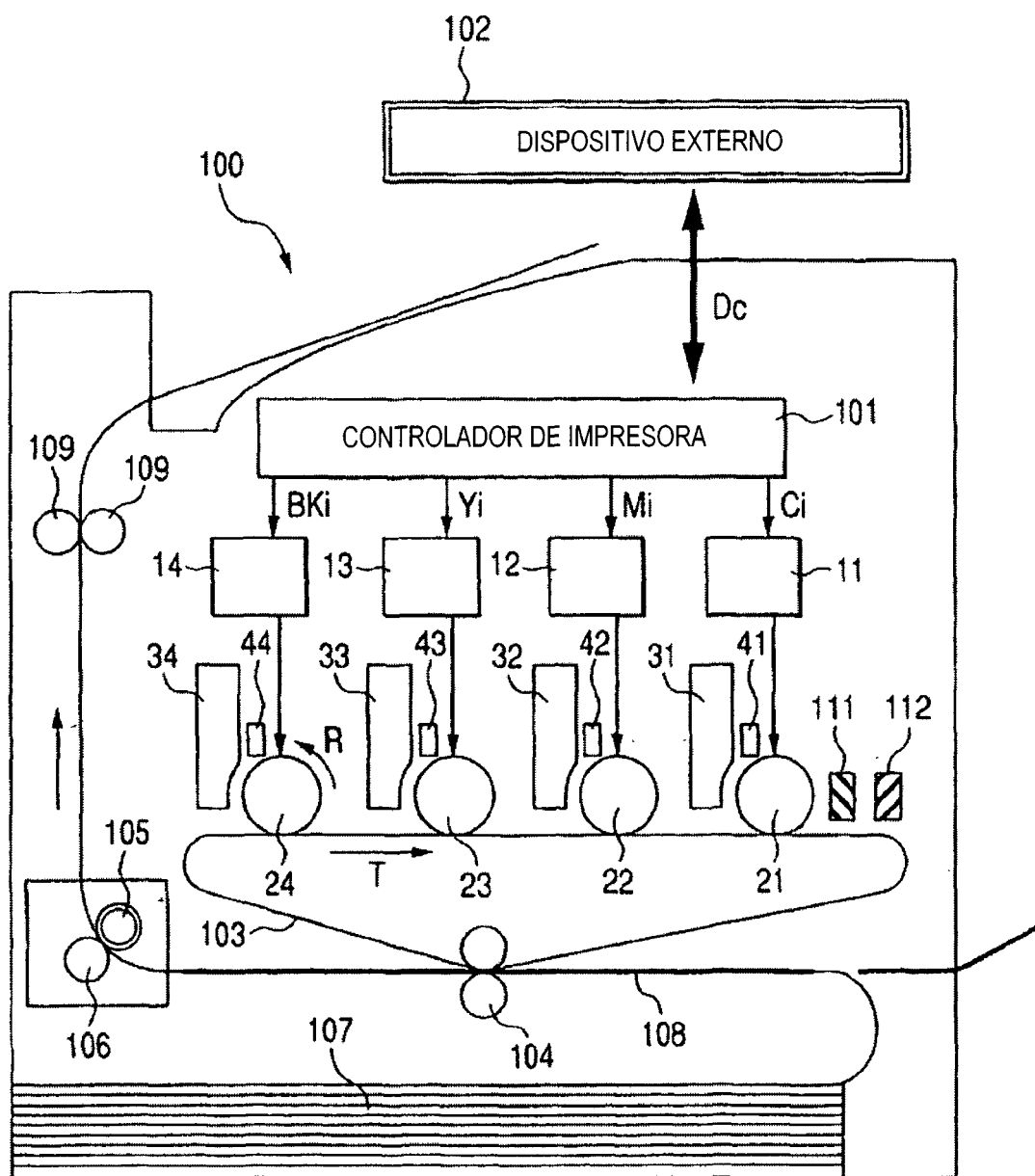


FIG. 15

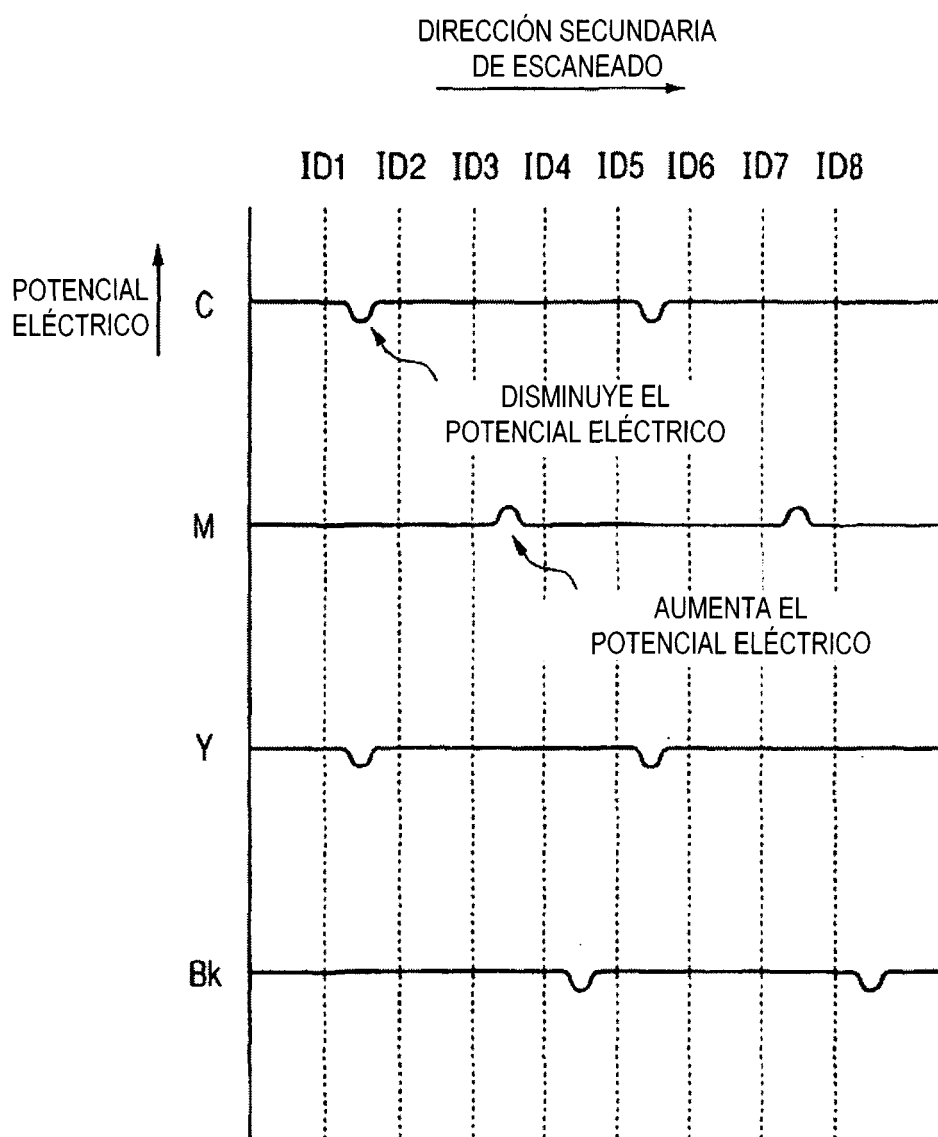


FIG. 16

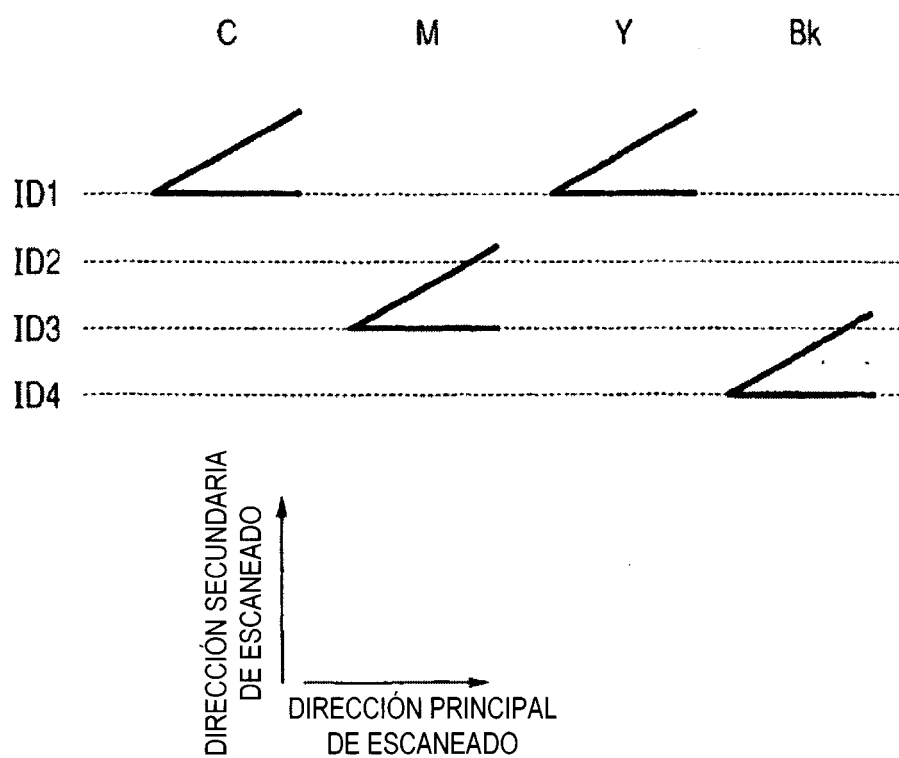


FIG. 17

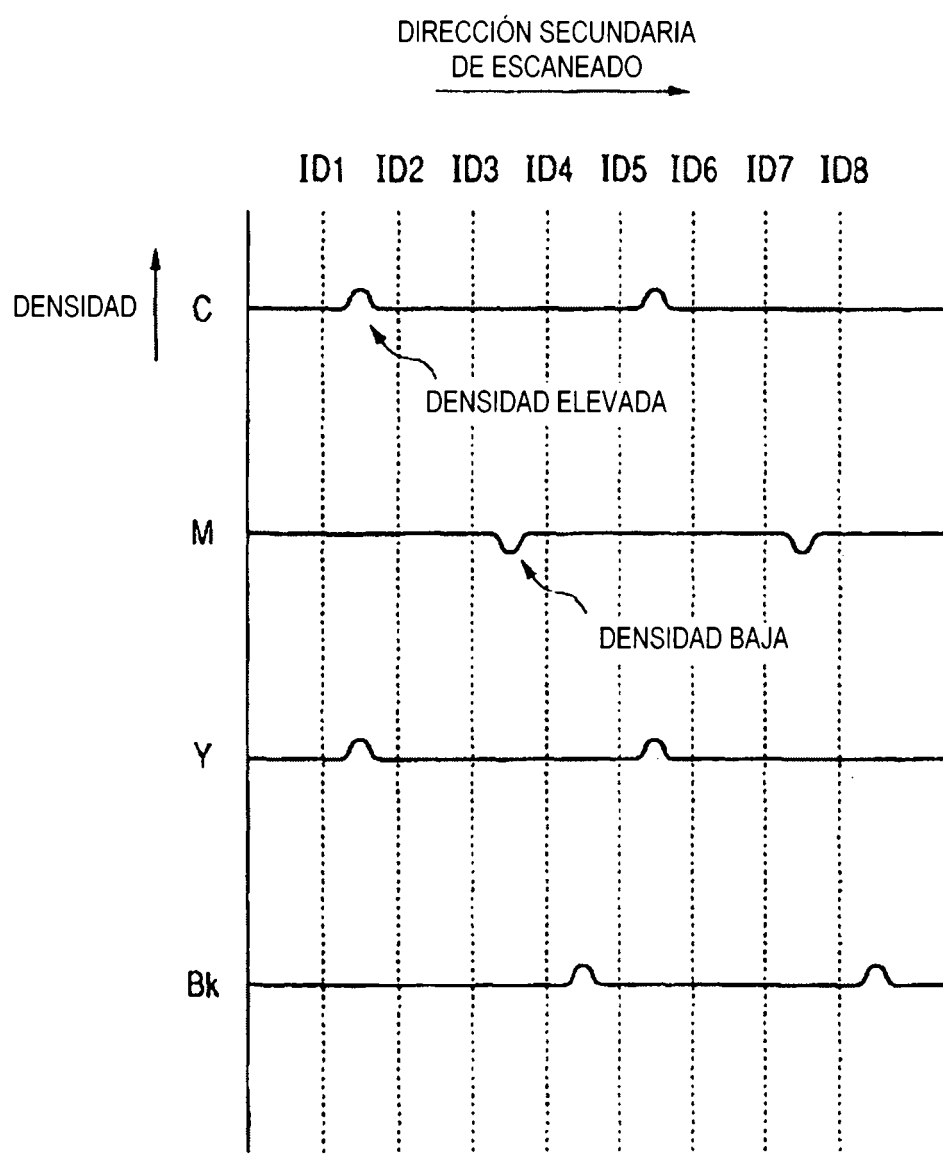


FIG. 18

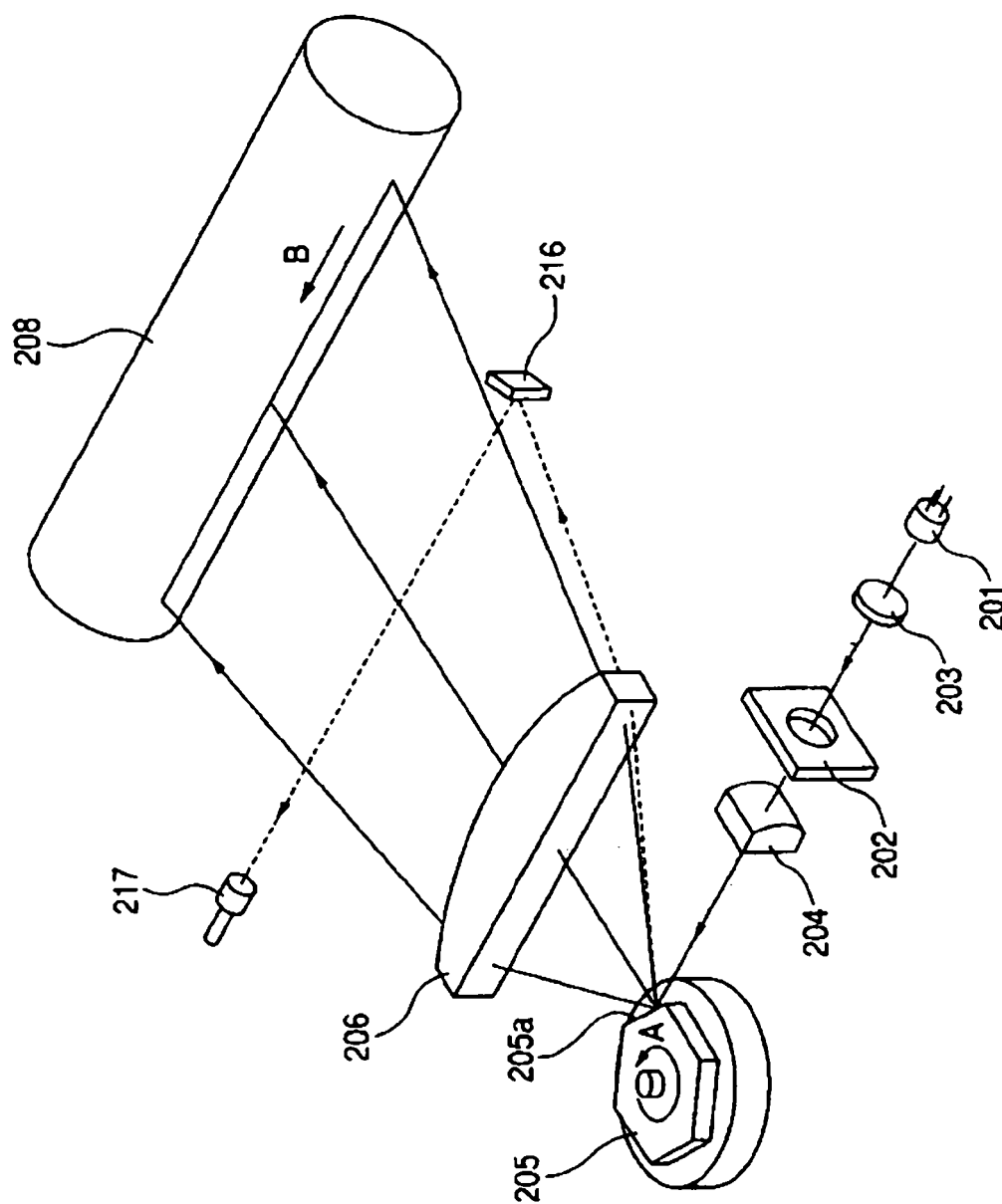


FIG. 19

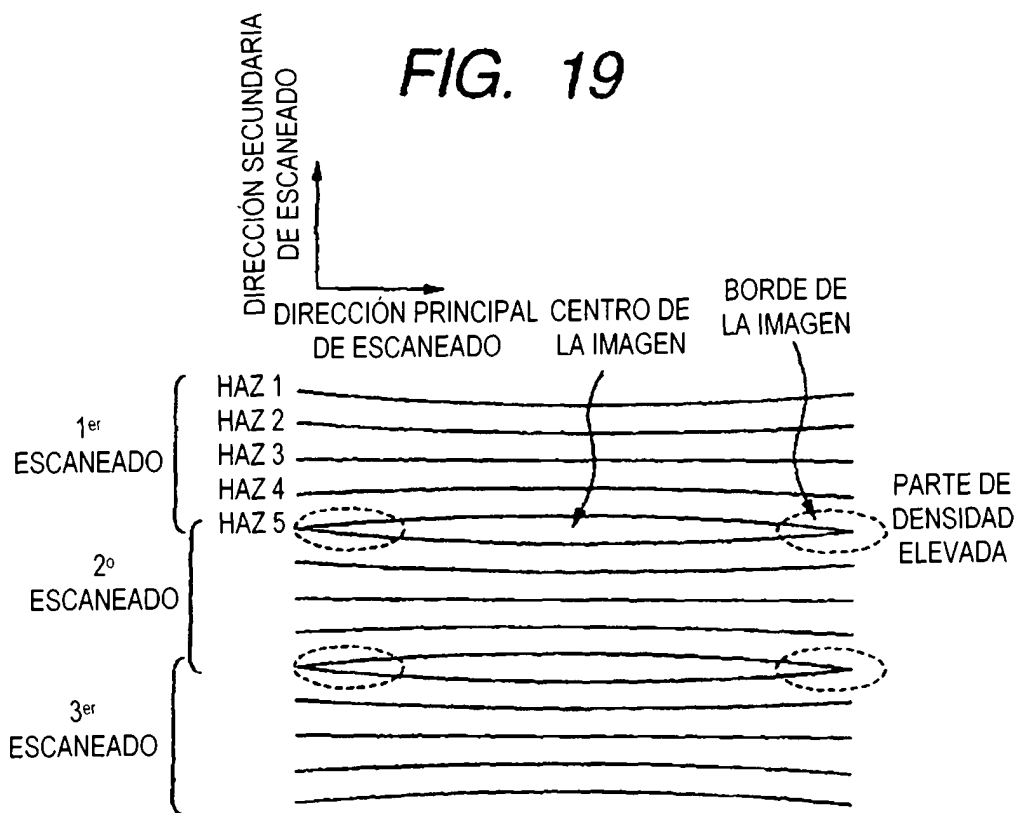


FIG. 20

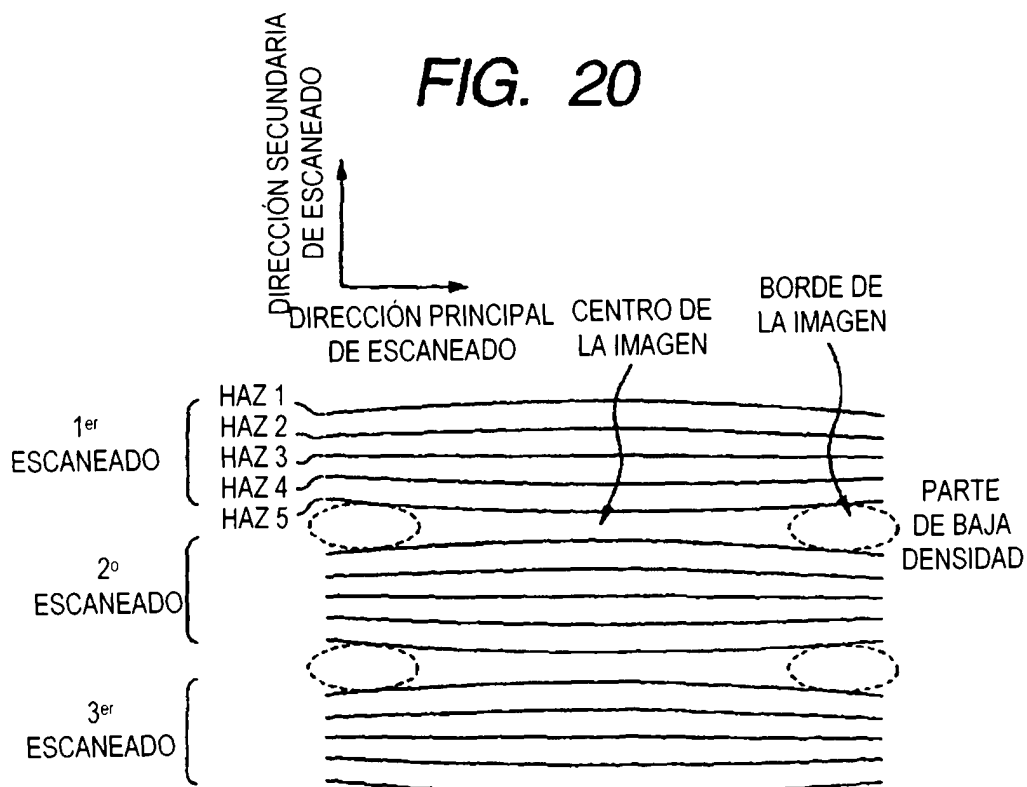


FIG. 21

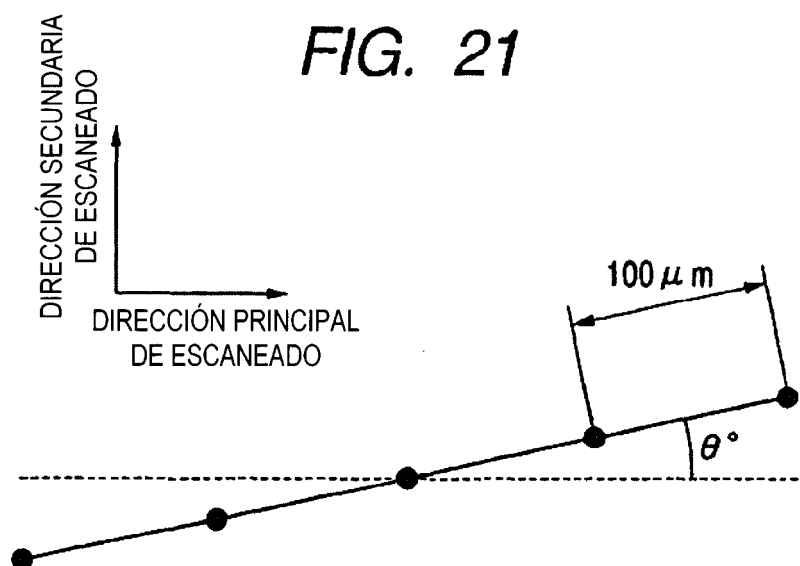


FIG. 22

