

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 509**

51 Int. Cl.:
B41J 2/125 (2006.01)
B41J 2/21 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08160421 .7**
96 Fecha de presentación: **15.07.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2145768**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.01.2010**

54 Título: **APARATO DE DETECCIÓN DE FALLOS DE DESCARGA DE LÍQUIDO Y APARATO DE GRABACIÓN DE INYECCIÓN DE TINTA.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.01.2012

73 Titular/es:
RICOH ELEMEX CORPORATION
2-14-29, UCHIYAMA CHIKUSA-KU
NAGOYA 464-0075, JP

72 Inventor/es:
Hayashi, Hirotaka y
Ito, Kazumasa

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 371 509 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 detección de fallos de descarga de líquido y aparato de grabación de inyección de tinta

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 [0001] El presente documento se refiere a las solicitudes JP 2007-005.363 presentada en Japón el 15 de enero de 2007 y JP 2007-011578 presentada en Japón el 22 de enero de 2007.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

[0002] La presente invención se refiere a una tecnología para la detección de un fallo de descarga de líquidos en un aparato de grabación de inyección de tinta.

10 2. Descripción de la técnica relacionada

[0003] Un aparato de grabación de inyección de tinta típico incluye un cabezal de inyección de tinta con boquillas diminutas que descargan gotas de tinta diminutas. El aparato de grabación de inyección de tinta registra una imagen sobre un soporte de grabación, como por ejemplo una hoja de papel, mediante la descarga de las gotas de tinta desde el cabezal de inyección de tinta, mientras que relativamente mueve el cabezal de inyección de tinta con respecto al soporte de grabación. El aparato de grabación de inyección de tinta es ampliamente utilizado por sus ventajas, incluyendo la operación de alta velocidad, el bajo ruido, los distintos tipos de soportes de grabación que se pueden emplear, y la capacidad para llevar a cabo la impresión en color.

[0004] Sin embargo, el aparato de grabación de inyección de tinta tiene desventajas debido a la pequeñez de las boquillas. Por ejemplo, la tinta en las boquillas se seca fácilmente cuando el aparato de grabación no está en funcionamiento, el polvo tal como el polvo del papel se adhiere a los inyectores cuando están húmedos con la tinta, o el aire entra en los inyectores. Estos inconvenientes pueden causar problemas con la descarga de la tinta. Dicho fallo de la descarga de tinta puede incluir la no descarga de la tinta, la descarga de la tinta en la dirección equivocada, y un tamaño no deseado de la gota de tinta. Como resultado, un punto muerto o una línea blanca queda en el medio de grabación, dando como resultado una calidad de imagen baja.

[0005] Para superar estas desventajas, una tecnología para la mejora de la calidad de imagen se describe en la solicitud de patente japonesa publicada N° 2000-280461. Más concretamente, un elemento emisor de luz emite una luz láser a un elemento que recibe la luz en una dirección perpendicular a una línea en la que el cabezal de inyección de tinta se mueve sobre un soporte de grabación, el cabezal de inyección de tinta de impresión se mueve en una dirección principal de grabación sin ningún tipo de soporte alimentado en el aparato de grabación de inyección de tinta, y el cabezal de inyección de tinta descarga una gota de tinta hacia un eje óptico de la luz láser. Un punto de aterrizaje virtual se obtiene mediante la detección óptica de la gota de tinta, y un tiempo de descarga de la tinta se corrige sobre la base del lugar de aterrizaje virtual.

[0006] Sin embargo, con la tecnología divulgada en la solicitud de patente japonesa publicada N° 2000-280461, sólo la falta de alineación de la descarga de tinta de forma paralela a la dirección de impresión principal puede ser detectada y corregida. En general, un error de grabación es más visible con la falta de alineación en paralelo con la luz del láser que el error de grabación con la alineación en paralelo con la dirección de impresión principal, y por lo que es más práctico para corregir la mala alineación en paralelo con la luz del láser.

[0007] El documento EP0110634 describe un sistema de detección de obstrucción de la boquilla con un diodo emisor de luz, un pico de transporte y un fotodetector.

40 Descripción de la invención

[0008] Es un objeto de la presente invención, resolver al menos parcialmente los problemas en la tecnología convencional.

[0009] Según un aspecto de la presente invención, se proporciona una impresora de inyección de tinta con un cabezal de inyección de tinta y un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos, como se define en la reivindicación 1 adjunta.

[0010] Los anteriores y otros objetos, características, ventajas y la importancia técnica e industrial de esta invención se entenderá mejor mediante la lectura de la siguiente descripción detallada de las realizaciones actualmente preferidas de la invención, cuando se considera en relación con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

[0011]

La figura 1 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una primera realización de la presente invención incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta;

- 5 La figura 2 es un diagrama esquemático para explicar la generación de luces dispersas utilizando el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos;

La figura 3 es un gráfico de la intensidad de un haz óptico que genera la luz dispersa;

La figura 4 es un diagrama esquemático para explicar cómo determinar si una gota de tinta es correctamente descargada;

- 10 La figura 5A es un gráfico de la potencia óptica recibida por un elemento que recibe la luz de la figura 1 cuando la gota de tinta está correctamente descargada;

La figura 5B es un gráfico de la potencia óptica recibida por el elemento que recibe la luz cuando la gota de tinta no es correctamente descargada;

- 15 La figura 6 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una segunda realización de la presente invención incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta;

La figura 7 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una tercera realización de la presente invención, incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta;

La figura 8 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta;

- 20 La figura 9 es un diagrama esquemático de una unidad de limpieza del elemento que refleja la luz que limpia un elemento que refleja la luz de la figura 8;

La figura 10 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una quinta realización de la presente invención, incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta;

- 25 La figura 11 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una sexta realización de la presente invención, incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta;

La figura 12 es un gráfico de una forma de onda de la potencia óptica recibida por el elemento que recibe la luz en el ejemplo que se muestra en la figura 11;

La figura 13 es un diagrama esquemático para explicar cómo llevar a cabo un proceso de detección en una pluralidad de boquillas;

- 30 La figura 14 es un diagrama esquemático para explicar cómo llevar a cabo un proceso de detección más preciso en una boquilla sospechosa mediante el movimiento del elemento reflectante cuando se detecta un fallo en el proceso de detección, y

La figura 15 es un diagrama de flujo del proceso de detección de un fallo de descarga de líquido.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 35 **[0012]** Ejemplos de realización de la presente invención se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

- 40 **[0013]** La figura 1 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una primera realización de la presente invención incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta. El aparato de grabación de inyección de tinta incluye un cabezal de inyección de tinta 10 que tiene una superficie del cabezal de inyección de tinta 11 hacia abajo. Una pluralidad de boquillas $n_1, n_2, \dots, n_N, \dots, n_X$ son dispuestas linealmente en una matriz de boquillas de una dimensión a lo largo de la superficie del cabezal de inyección de tinta 11. Aunque sólo se ha mostrado un conjunto de la boquilla en la figura 1, pueden ser dispuestos cuatro conjuntos de la boquilla en amarillo, magenta, cian y negro, en paralelo entre sí a lo largo de la superficie del cabezal de inyección de tinta 11. Las boquillas $n_1, n_2, \dots, n_N, \dots, n_X$ descargan las gotas de tinta hacia abajo.

- 45 **[0014]** El aparato de detección de fallos de descarga de líquidos incluye un elemento emisor de luz 14 y una lente de colimación 16 dispuestos por debajo de la superficie del cabezal de inyección de tinta 11 a una cierta distancia. El elemento emisor de luz 14 es, por ejemplo, un diodo láser. La lente colimadora 16 colima una luz láser emitida por el elemento emisor de luz 14 para formar un haz 15. El haz 15 se emite desde una dirección opuesta a la dirección de la descarga de la gota. En la primera realización, el rayo 15 se emite hacia arriba.

- 5 **[0015]** El aparato de detección de fallos de descarga de líquidos incluye, además, un elemento que recibe la luz 17, como un fotodiodo, dispuesto fuera del haz 15 con una superficie que recibe la luz 18 del elemento que recibe la luz 17 frente a la dirección de descarga de la gota, es decir, hacia abajo. El elemento que recibe la luz 17 está preferentemente lo más cerca del haz 15 y la superficie del cabezal de inyección de tinta 11 como sea posible. De esta manera, el elemento que recibe la luz 17 recibe una intensa luz dispersa, con una elevada relación señal-ruido (SNR), dando como resultado una detección eficaz.
- 10 **[0016]** Las gotas de tinta son descargadas desde la boquilla nN sobre el haz 15 para generar luces dispersas S, que son recibidas por el elemento que recibe la luz 17, y se determina si hay algún fallo de descarga de líquido sobre la base de datos de las luces dispersas S recibidos por el elemento que recibe la luz 17.
- 15 **[0017]** La figura 2 es un diagrama esquemático para explicar la generación de las luces dispersas S cuando una gota de tinta 13 es descargada en el haz 15. Cuando la gota de tinta 13 es descargada en el haz 15, se generan las luces dispersas S incluyendo luces dispersas S1, S2, S3, S4, S5, S6, y S7. Las intensidades ópticas de las luces dispersas S se expresan como $S1 > S2 = S3 > S4 = S5 > S6 = S7$. La luz difusa S1 que es una luz dispersa hacia adelante en una dirección de emisión del haz 15, es más intensa entre las luces dispersas S.
- 20 **[0018]** La figura 3 es un gráfico de la intensidad óptica del haz 15. La curva representa una distribución de Gauss. En otras palabras, la intensidad óptica es mayor en el centro de el haz 15, y disminuye hacia la circunferencia del haz 15.
- 25 **[0019]** Después de realizar un proceso de detección en una sola boquilla nN, el haz 15 es movido relativamente con respecto a la superficie del cabezal de inyección de tinta 11 en paralelo con el conjunto de la boquilla para realizar el proceso de detección de la gota de una boquilla siguiente n(N+1). En otras palabras, como se muestra en la figura 1, el elemento emisor de luz 14 y la lente de colimación 16 se mueven con respecto al cabezal de inyección de tinta 10 en una dirección indicada por una flecha B para realizar el proceso de detección en las otras boquillas n1, n2, ..., y nX. Por otra parte, el elemento emisor de luz 14 y la lente de colimación 16 puede ser fija y el cabezal de inyección de tinta 10 se puede configurar para moverse en direcciones indicadas por una flecha A.
- 30 **[0020]** La figura 4 es un diagrama esquemático para explicar cómo determinar si una gota de tinta es correctamente descargada. Una gota de tinta de correctamente descargada traza una flecha a, y una gota de tinta incorrectamente descargada traza una flecha de puntos b. La figura 5A es un gráfico de la potencia óptica recibida por el elemento que recibe la luz 17 cuando la gota de tinta está correctamente descargada, y la figura 5B es un gráfico de la potencia óptica cuando la gota de tinta es incorrectamente descargada.
- 35 **[0021]** Se supone que la gota de tinta 13 es descargada desde un punto X0 en el tiempo t0. En este momento, un cierto nivel de tensión Vb se mide mediante una luz exterior interferente y similares. La gota de tinta 13 pasa un punto X1, que es menor que el elemento que recibe la luz 17, en el instante t1. En X1, el elemento que recibe la luz 17 recibe una luz dispersos hacia delante desde la gota de tinta 13, y por lo tanto aumenta la potencia óptica, como se muestra en la figura 5A. Un nivel de tensión en X1 se supone que es V1. Cuando la gota de tinta 13 es correctamente descargada, pasa por el centro del haz 15, donde la intensidad óptica es la más alta, y por lo tanto el nivel de voltaje de la luz dispersada recibida por el elemento que recibe la luz 17 permanece V1, incluso en grados más bajos X2 y X3.
- 40 **[0022]** Por el contrario, una curva de nivel de tensión cuando el rastro de la gota de tinta 13 se curva desde X1 en una dirección paralela con el conjunto de la boquilla se muestra en la figura 5B. El nivel de tensión es el mismo que la gota correctamente descargada en el X1. Sin embargo, la gota de tinta 13 sale desde el centro del haz 15 antes de llegar a X2, y en consecuencia la potencia óptica se reduce. En X3, la gota de tinta 13 parte del haz 15, y por lo tanto, la potencia óptica vuelve a Vb.
- 45 **[0023]** Aunque se introduce en este documento la detección del rastro que se flexiona en paralelo con el conjunto de la boquilla el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con la primera realización es capaz de detectar un rastro de flexión en cualquier dirección, como un rastro de flexión en un ángulo recto con la matriz de la boquilla y un rastro de caracol, con base en la disminución de la potencia óptica recibida por el elemento que recibe la luz 17. Por ejemplo, cuando la gota de tinta 13 está fuera del haz 15, la potencia óptica es baja o nula. Por otra parte, con la distribución de la intensidad óptica del haz 15, la falta de alineación de la gota de tinta 13 del centro del haz 15 puede ser calculada a partir de la potencia óptica.
- 50 **[0024]** El aparato de detección de fallos de descarga de líquidos puede ser configurado para descargar líquidos que no sean tinta, como por ejemplo un líquido claro o una solución de limpieza en el proceso de detección. De esta manera, las manchas de gotas dispersas se pueden prevenir.
- 55 **[0025]** La figura 6 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una segunda realización de la presente invención incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta. El elemento de recepción de la luz 17 se organiza con la superficie que recibe la luz 18 hacia la superficie del cabezal de inyección de tinta 11. La superficie del cabezal de inyección de tinta 11 está provista con una capa reflectora. Cuando la gota de tinta 13 es descargada en el haz 15, la intensa luz dispersada hacia adelante es reflejada por la superficie del cabezal de inyección de tinta 11 y es recibida por la superficie que recibe la luz 18.

- 5 **[0026]** La figura 7 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con de una tercera realización de la presente invención incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta. El aparato de detección de fallos de descarga de líquidos incluye un elemento de detección de la transmisión de luz 20 dispuesto entre la superficie del cabezal de inyección de tinta 11 y la lente de colimación 16. El elemento de transmisión de luz 20 es, por ejemplo, una placa de vidrio transparente, de modo que permite el paso del haz 15 emitido por el elemento emisor de luz 14 y colimado por la lente de colimación 16. El aparato de detección de fallos de descarga de líquidos incluye además una unidad de limpieza (no mostrada) que limpia el elemento de transmisión de luz 20 antes de proceder a la verificación de la siguiente boquilla.
- 10 **[0027]** Aunque el haz 15 pasa a través del elemento de transmisión de luz 20 de la gota de tinta 13 desde la boquilla nN, cae en el elemento de transmisión de luz 20 en lugar de caer en la lente de colimación 16 el elemento emisor de luz 14. De esta manera, el elemento de transmisión de luz 20 protege la lente de colimación 16 y el elemento emisor de luz 14 de las manchas por la gota de tinta 13.
- 15 **[0028]** De acuerdo con la tercera realización, la unidad de limpieza limpia el elemento de transmisión de luz 20, por ejemplo, al utilizar un limpiador, evitando así la degradación de la transmisión de los elementos de transmisión de luz 20, debido a la gota de tinta 13 y la retención de la eficiencia del elemento de transmisión de luz 20. Sin embargo, el elemento de transmisión de luz 20 no es absolutamente necesario. En su lugar, por ejemplo, el elemento de transmisión de luz 20 se puede inclinar para que la gota de tinta 13 en el elemento de transmisión de luz 20 cae hacia abajo por la gravedad y automáticamente cae en un depósito de residuos o similares. De esta manera, el elemento de transmisión de luz 20 se mantiene limpio.
- 20 **[0029]** La figura 8 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta. El aparato de detección de fallos de descarga de líquidos incluye un elemento reflectante de luz 22, como un prisma o un espejo. Los elementos reflectantes de luz 22 reflejan el haz 15 a la superficie del cabezal de inyección de tinta 11. En esta configuración, la gota de tinta 13 cae en el elemento reflectante de luz 22 en lugar de la lente de colimación 16. Esto evita la tinción de la lente de colimación 16 y del elemento emisor de luz 14. Además, el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos puede ser más pequeño debido a que un recorrido óptico del haz 15 se dobla.
- 25 **[0030]** El elemento de luz reflectante 22 se mueve en paralelo con el conjunto de la boquilla en la dirección indicada por la flecha en la figura 3. Mientras que el haz 15 se mueve en paralelo con el conjunto de la boquilla de acuerdo con el movimiento del elemento que refleja la luz 22, el proceso de detección se realiza en las boquillas n1, n2, ..., nN, ..., y nX, una por una. De esta manera, el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de forma secuencial realiza el proceso de detección en las boquillas n1, n2, n3, ..., y nX. Por otra parte, el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos puede ser configurado para desplazar el cabezal de inyección de tinta 10 en lugar del elemento que refleja la luz 22.
- 30 **[0031]** La figura 9 es un diagrama esquemático de una unidad de limpieza del elemento que refleja la luz 23 que se pueden utilizar para limpiar los elementos que reflejan la luz 22. La unidad de limpieza del elemento que refleja la luz 23 incluye una placa móvil 24, un primer cilindro de soporte 25, un segundo cilindro de soporte 26, un soporte 27, y una hoja 28. La placa móvil 24 se mueve horizontalmente en dirección de la inclinación del elemento que refleja la luz 22. El primer soporte del cilindro 25 se encuentra en la placa móvil 24 y soporta de forma deslizable el segundo cilindro de apoyo 26. El segundo cilindro de apoyo 26 apoya el soporte 27. El soporte 27 es un marco rectangular que soporta la hoja 28. La hoja 28 es de caucho.
- 35 **[0032]** Cuando la placa móvil 24 se mueve en una dirección indicada por una flecha gruesa en la figura 9, el segundo cilindro de soporte 26 se desliza hacia arriba y hacia abajo para mover la hoja 28 en la dirección de inclinación del elemento que refleja la luz 22, con lo que la hoja 28 se desliza sobre una superficie inclinada reflexiva 29 del elemento que refleja la luz 22 para eliminar la gota de tinta 13. De esta manera, la unidad de limpieza del elemento que refleja la luz 23 limpia la superficie inclinada de reflexión 29, evitando así la degradación de la reflexión del elemento que refleja la luz 22 debido a la gota de tinta 13 y reteniendo la eficiencia del elemento que refleja la luz 22.
- 40 **[0033]** En lugar de la hoja 28 hecha de caucho, la unidad de limpieza del elemento que refleja la luz 23 puede emplear un material poroso como una esponja, y el material poroso puede ser empapado con la solución limpiadora. Por otra parte, en lugar de mover toda la unidad de limpieza del elemento que refleja la luz 23, la unidad de limpieza del elemento que refleja la luz 23 puede fijarse de manera que un producto de limpieza como la hoja de caucho o el material poroso se deslice sobre la superficie inclinada de reflexión 29, cuando el elemento que refleja la luz 22 se mueve para el proceso secuencial de detección. De esta manera, el elemento que refleja la luz 22 se limpia sin tener que gastar tiempo adicional para la limpieza.
- 45 **[0034]** La figura 10 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una quinta realización de la presente invención incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta. De acuerdo con la quinta realización, los elementos emisores de luz 14 y el elemento que reciben la luz 17 están montados en un único sustrato. La luz dispersa hacia delante se refleja en la superficie del cabezal de inyección de tinta 11, también se refleja por el elemento reflectante de luz 22, y luego es recibida por la superficie que

recibe la luz 18 del elemento que recibe la luz 17. De esta manera, un sistema eléctrico, incluyendo el elemento emisor de luz 14 y el elemento que recibe la luz 17 se organizan en un sustrato.

[0035] La figura 11 es un diagrama esquemático de un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos de acuerdo con una sexta realización de la presente invención incorporado en un aparato de grabación de inyección de tinta. El aparato de detección de fallos de descarga de líquidos incluye además una placa de protección 34 dispuestos en frente del elemento que recibe la luz 17 para limitar un amplio rango de la luz dispersada hacia adelante para ser recibido por el elemento que recibe la luz 17. Mediante la limitación del rango, se puede calcular una velocidad de descarga V de la gota de tinta 13. Más en concreto, mediante el establecimiento de una longitud de apertura de la placa de protección 34 d , la distancia desde la placa de protección 34 hasta el haz 15 y , y una distancia h de la placa de protección 34 para el elemento que recibe la luz 17, puede ser calculada una longitud x para la cual la luz dispersa hacia adelante que se recibe. Sobre la base de una relación $(y+h/2) : (h/2) = x : d$, la longitud x se expresa como $x = d(2a+h)/h$.

[0036] Suponiendo que el elemento que recibe la luz 17 recibe la potencia óptica de trazado en una forma de onda que se muestra en la figura 12, un tiempo de subida de la t_1 de forma de onda se corresponde con el punto X1 y un tiempo de caída t_3 corresponde al punto X2. Por lo tanto, la velocidad de descarga V de la gota de tinta 13 se calcula mediante $V = x/(t_3-t_1)$, o $V = d(2a+h)/h(t_3-t_1)$. Al colocar una brida a la placa de protección 34, la longitud x para la cual la luz dispersa hacia adelante se recibe puede ser ajustada.

[0037] La figura 13 es un diagrama esquemático para explicar cómo llevar a cabo el proceso de detección de la gota de tinta 13 desde las boquillas $n_1, n_2, n_3, \dots, n_X$ de forma secuencial. Como se explicó anteriormente, el haz paralelo 15 está formado por el elemento emisor de luz 14 y la lente de colimación 16. El haz 15 se emite en paralelo con el conjunto de la boquilla, se irradia sobre un espejo 32, y el espejo 32 refleja el haz 15 hacia arriba. Dos elementos que reciben la luz 17A y 17B se disponen cerca del haz reflejado 15.

[0038] Las boquillas $n_1, n_2, n_3, \dots, n_X$ descargan de forma secuencial la gota de tinta 13 sobre el haz 15 emitida por el elemento emisor de luz 14. Cuando la gota de tinta 13 descargada por el tubo n_N es irradiada por el haz 15, se genera la luz dispersa hacia adelante. El espejo 32 refleja la luz dispersa hacia adelante y el elemento 17A recibe la luz dispersada reflejada hacia adelante, realizando el proceso de detección de la gota de tinta 13 desde cada una de las boquillas $n_1, n_2, n_3, \dots, n_X$.

[0039] La figura 14 es un diagrama esquemático para explicar cómo llevar a cabo un proceso de detección más preciso en una boquilla sospechosa al mover el espejo 32 cuando se detecta un fallo en el proceso secuencial de detección en las boquillas $n_1, n_2, n_3, \dots, n_X$.

[0040] Cuando se detecta un fallo, el espejo 32 y el elemento que recibe la luz 17B se mueven de modo que el haz 15 se refleja a la boquilla sospechosa, y la boquilla sospechosa descarga la gota de tinta 13 para una medición más precisa. El espejo 32 y el elemento que recibe la luz 17B están preferentemente integrados para omitir la necesidad de posicionar el elemento que recibe la luz 17B. Además, con la unidad de limpieza del elemento que refleja la luz 23 que limpia una superficie reflectante del espejo 32, el proceso preciso de detección puede realizarse de forma secuencial.

[0041] La figura 15 es un diagrama de flujo del proceso de detección de un fallo de descarga de líquidos que se ha explicado anteriormente. Este diagrama representa un proceso de detección de un fallo de descarga de líquido para una boquilla, por lo tanto, este diagrama de flujo se repite para todas las boquillas.

[0042] El elemento emisor de luz 14 emite el haz 15 (Etapa S1). La boquilla n_N descarga la gota de tinta 13, y el elemento que recibe la luz 17 mide la potencia óptica de la luz dispersada hacia delante por la gota de tinta 13 por el tubo n_N (Etapa S2). Se determina si la potencia óptica es igual o mayor que un primer valor (Etapa S3). Cuando la potencia óptica es igual o mayor que el primer valor (SÍ en la Etapa S3), se determina si la velocidad de la gota de tinta 13 es igual o superior a un segundo valor (Etapa 4). Cuando la velocidad de la gota de tinta 13 es igual o mayor que el segundo valor (SÍ en la Etapa S4), se determina que la boquilla n_N es buena (Etapa S5), y termina el proceso de detección en la boquilla n_N .

[0043] Cuando la potencia óptica es menor que el primer valor (NO en la Etapa S3), un número de identificación de la boquilla n_N se registra como un inyector defectuoso (Etapa S6) y se determina si la falla ha sido detectada por n veces o más (Etapa S7). Cuando el fallo ha sido detectado por menos de n veces (NO en la Etapa S7), la boquilla n_N se limpia (Etapa S8) y el proceso vuelve a la Etapa S1. Cuando el fallo ha sido detectado por n veces o más (SÍ en la Etapa S7), el proceso de detección de la boquilla n_N termina.

[0044] Cuando la velocidad de la gota de tinta 13 es menor que el segundo valor (NO en la etapa S4), el espejo 32 se acerca a la boquilla de n_N (Etapa 59). La boquilla n_N descarga la gota de tinta 13, y el elemento que recibe la luz 17 mide la potencia óptica (Etapa S10). Se determina si la potencia óptica es igual o más que el primer valor y se determina si la velocidad de la gota de tinta 13 es igual o mayor que el segundo valor (Etapa S11). Cuando la potencia óptica es igual o mayor que el primer valor y también la velocidad de la gota de tinta 13 es igual o mayor que el segundo valor (SÍ en la Etapa S11), se determina que la boquilla n_N es buena (Etapa S5), y el proceso de detección de la boquilla n_N termina.

- 5 **[0045]** Cuando la potencia óptica es menor que el primer valor o la velocidad de la gota de tinta 13 es menor que el valor predeterminado (NO en la Etapa S11), se determina que la boquilla nN es defectuosa (Etapa S12). El número de ID de la boquilla nN se registra (Etapa S13), y se determina si la falla ha sido detectada por n veces o más (Etapa S7). Cuando la falla ha sido detectada por menos de n veces (NO en la Etapa S7), la boquilla nN se limpia (Etapa S8) y el proceso vuelve al Etapa S1. Cuando el fallo ha sido detectado por n veces o más (SÍ en la Etapa S7), el proceso de detección de la boquilla nN termina. El mismo procedimiento se repite para las otras boquillas.
- 10 **[0046]** Según un aspecto de la presente invención, es posible proporcionar un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos que, precisamente, detecta un rastro flexionado de un líquido descargado desde una boquilla en cualquier dirección.
- [0047]** Además, el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos puede llevar a cabo de forma secuencial un proceso de detección en una pluralidad de boquillas a lo largo de una matriz de boquillas.
- [0048]** Por otra parte, un elemento que recibe la luz puede recibir la potencia óptica de la luz dispersada con una alta SNR sin ser afectado por la potencia óptica de un haz.
- 15 **[0049]** Además, el elemento que recibe la luz puede recibir una luz dispersa hacia adelante intensa después de haber sido reflejada por una superficie del cabezal de inyección de tinta.
- [0050]** Por otra parte, mediante la organización de los elementos que reciben la luz cerca del elemento emisor de luz, un sistema eléctrico está organizado en un sustrato.
- [0051]** Por otra parte, mediante el uso de un líquido claro como una gota, se pueden prevenir las manchas de gotas dispersas.
- 20 **[0052]** Por otra parte, mediante el uso de una solución de limpieza como una gota, las manchas de gotas dispersas pueden prevenirse de manera más eficiente.
- [0053]** Además, un elemento de transmisión de luz puede proteger el elemento emisor de luz de las manchas de una gota de tinta sin interrumpir el proceso de detección.
- 25 **[0054]** Por otra parte, el elemento de transmisión de luz se puede inclinar de manera que la gota de tinta en el elemento de transmisión de luz fluye hacia abajo por la gravedad y automáticamente cae en un depósito de residuos o similar para mantener limpio el elemento de transmisión de luz.
- [0055]** Por otra parte, con un elemento que refleja la luz que refleja el haz del elemento emisor de luz a la superficie del cabezal de inyección de tinta, se puede prevenir que el elemento emisor de luz sea manchado por la gota de tinta y el tamaño del aparato de detección de fallos de descarga de líquidos puede ser pequeño, ya que una trayectoria óptica del haz se dobla.
- 30 **[0056]** Por otra parte, una unidad de limpieza del elemento que refleja la luz que limpia el elemento que refleja la luz impide la degradación de la reflexión del elemento que refleja la luz debido a la gota de tinta y mantiene la eficiencia del elemento que refleja la luz.
- 35 **[0057]** Además, moviendo el haz en paralelo con el conjunto de la boquilla de acuerdo con el movimiento del elemento que refleja la luz, el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos puede realizar de forma secuencial el proceso de detección en las boquillas.
- [0058]** Por otra parte, con una placa de protección dispuestas enfrente del elemento que recibe la luz para limitar un rango de la luz dispersada hacia adelante recibida por el elemento que recibe la luz, se puede calcular una velocidad de descarga de la gota de tinta.
- 40 **[0059]** Además, es posible proporcionar un aparato de grabación de inyección de tinta que incluye un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos que, precisamente, detecta un rastro flexionado de un líquido descargado desde un inyector en cualquier dirección basado en la disminución de la potencia óptica de la luz dispersada recibida por un elemento que recibe la luz.

REIVINDICACIONES

1. Impresora de inyección de tinta con un cabezal de inyección de tinta (10) y un aparato de detección de fallos de descarga de líquidos, siendo el aparato adecuado para la detección de un fallo de descarga de líquidos de una boquilla (n1, n2, ..., nX) estando dispuestas en un cabezal de inyección de tinta superficie (11) y descargando gotas de un líquido, comprendiendo el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos:
- 5 un elemento emisor de luz (14) configurado para emitir un haz (15) sobre una gota (13) descargada desde la boquilla (n1, n2, ..., nX), en el que el haz (15) y la gota (13) proceden en direcciones opuestas entre sí cuando el haz (15) y la gota (13) se encuentran, y
- 10 un elemento que recibe la luz (17) configurado para recibir una luz dispersada (S1, S2, ..., S7) generada por la dispersión del haz (15) por la gota, caracterizado por el hecho de que
- el elemento emisor de luz (14) está configurado para emitir el haz (15) sobre las gotas (13), cuando la gota se mueve contra el haz (15), generando así la luz dispersada, y
- una unidad de detección de fallo está configurada para detectar el fallo de descarga de líquidos a partir de datos de la luz dispersada recibida por el elemento que recibe la luz (17).
- 15 2. Impresora de inyección de tinta según la reivindicación 1, en la que una pluralidad de boquillas (n1, n2, ..., nX) están dispuestas para formar una matriz de la boquilla de una dimensión a lo largo de la superficie del cabezal de inyección de tinta (11), comprendiendo el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos que además:
- una unidad móvil configurada para moverse respecto al elemento emisor de luz (14) con respecto a la superficie del cabezal de inyección de tinta (11) en paralelo con el conjunto de la boquilla.
- 20 3. Impresora de inyección de tinta según la reivindicación 1 ó 2, en la que el elemento que recibe la luz (17) se dispone fuera del haz (15).
4. Impresora de inyección de tinta según la reivindicación 3, en la que el elemento que recibe la luz (17) se dispone con una superficie que recibe la luz del mismo orientada en una dirección de descarga de la gota.
- 25 5. Impresora de inyección de tinta según la reivindicación 3, en la que el elemento que recibe la luz (17) se dispone con una superficie que recibe la luz del mismo frente a la superficie del cabezal de inyección de tinta (11).
6. Impresora de inyección de tinta según la reivindicación 3, en la que el elemento que recibe la luz (17) está dispuesto cerca del elemento emisor de luz (14).
7. Impresora de inyección de tinta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el líquido descargado por la boquilla (n1 n2,..., nX) es un líquido claro.
- 30 8. Impresora de inyección de tinta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el líquido descargado por la boquilla (n1, n2,..., nX) es una solución de limpieza.
9. Impresora de inyección de tinta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el líquido descargado por la boquilla (n1, n2,..., nX) es tinta.
- 35 10. Impresora de inyección de tinta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que también comprende un elemento de transmisión de luz (20) que está dispuesto entre la superficie del cabezal de inyección de tinta (11) y el elemento emisor de luz (14) y que permite el paso del haz (15) emitido por el elemento emisor de luz (14).
11. Impresora de inyección de tinta según la reivindicación 10, en la que el elemento de transmisión de luz (20) está inclinado.
- 40 12. Impresora de inyección de tinta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que también comprende un elemento reflectante de luz (22) configurado para reflejar el haz (15) desde el elemento emisor de luz (14) de la superficie del cabezal de inyección de tinta (11).
13. Impresora de inyección de tinta según la reivindicación 12, que también comprende una unidad de limpieza del elemento que refleja la luz (23) configurado para limpiar el elemento que refleja la luz (22).
- 45 14. Impresora de inyección de tinta según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en la que una pluralidad de boquillas (n1, n2,..., nX) están dispuestas para formar una matriz de boquillas de una dimensión a lo largo de la superficie del cabezal de inyección de tinta (11),
- comprendiendo el aparato de detección de fallos de descarga de líquidos además una unidad móvil reflectante de luz configurada para mover el elemento que refleja la luz en paralelo con la matriz de boquillas.
15. Impresora de inyección de tinta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que también comprende una placa

de protección (34) que se dispone frente al elemento que recibe la luz (17) y está configurada para limitar un amplio rango de la luz dispersada a percibir por el elemento que recibe la luz (17).

FIG.1

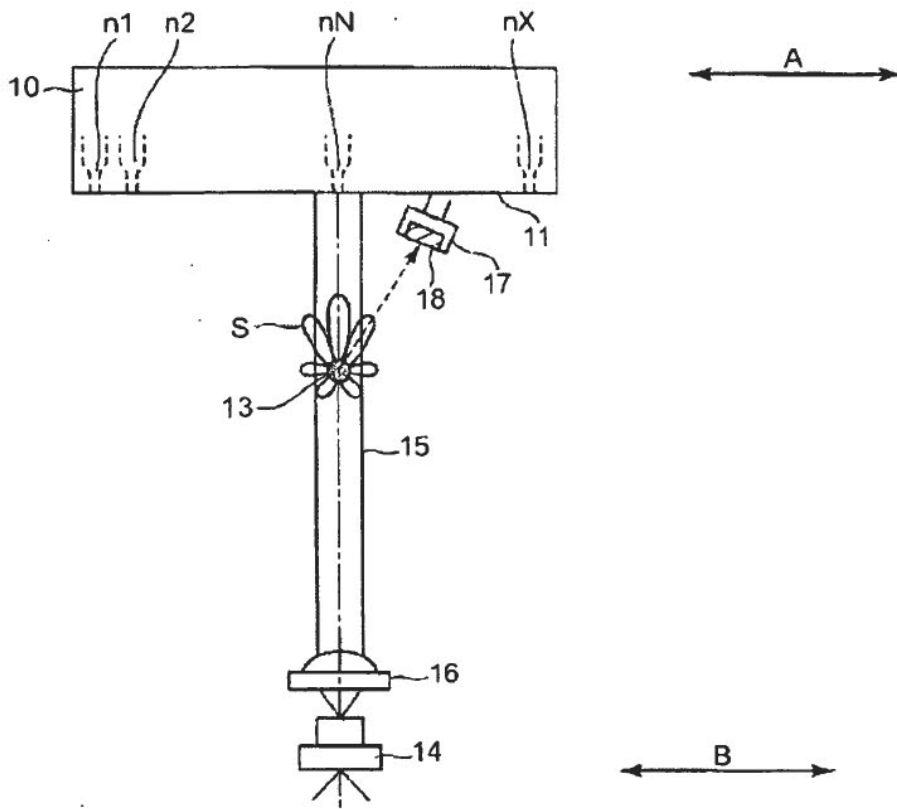


FIG.2

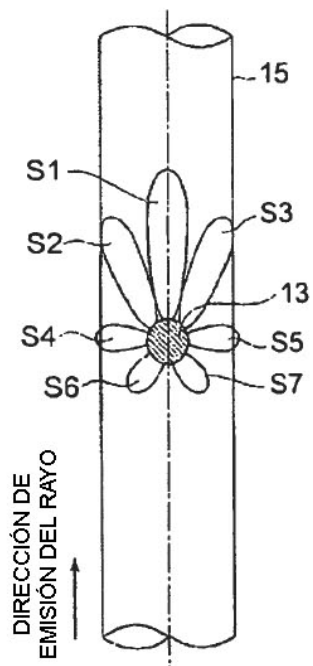


FIG.3

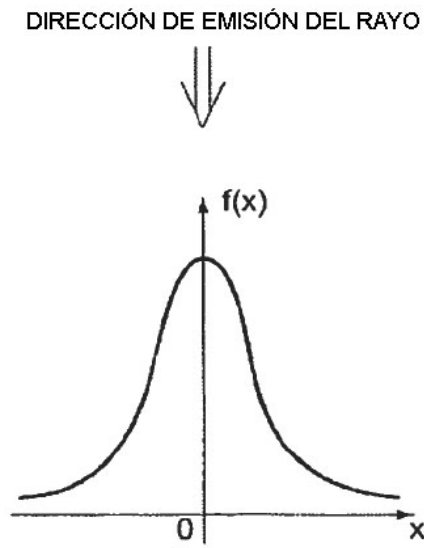


FIG.4

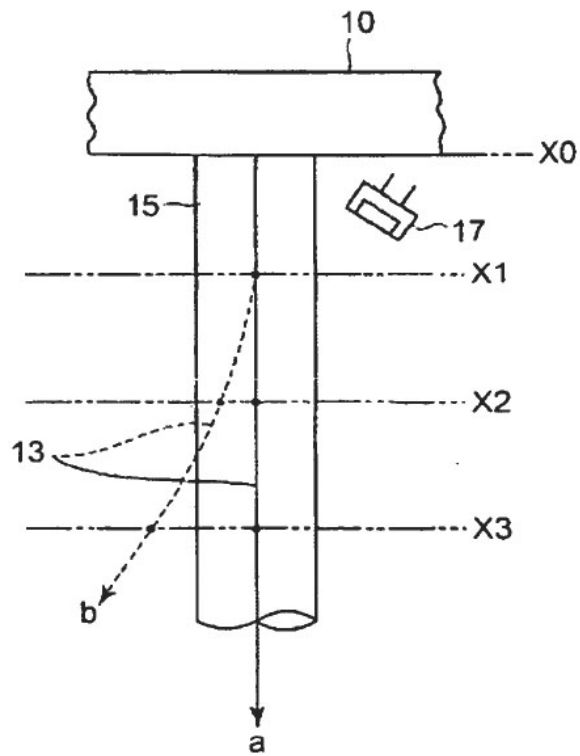


FIG.5A

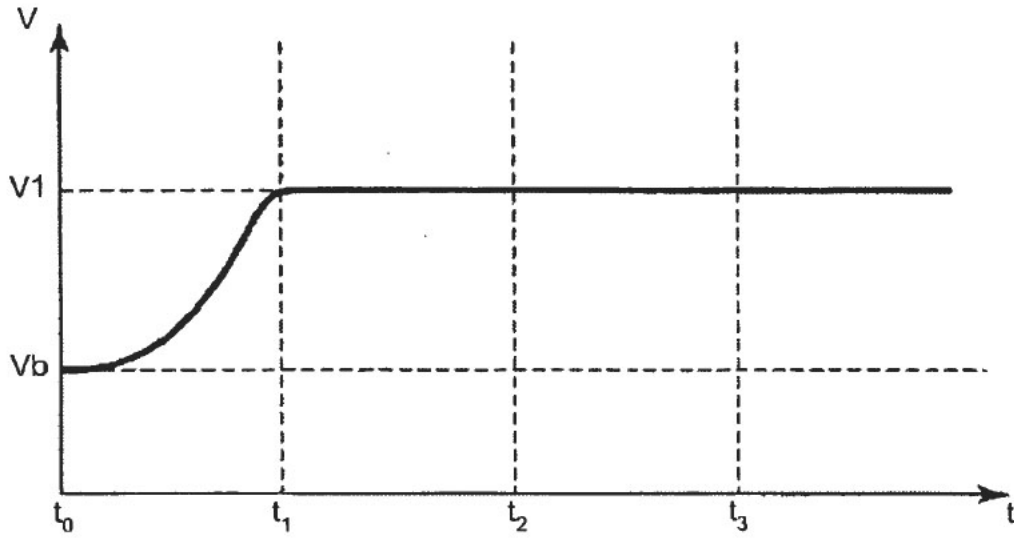


FIG.5B

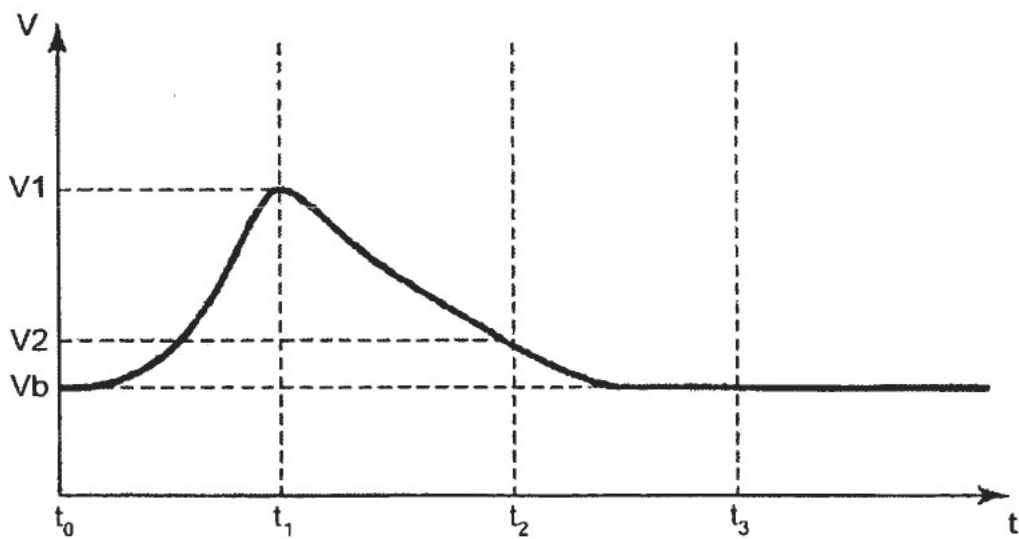


FIG.6

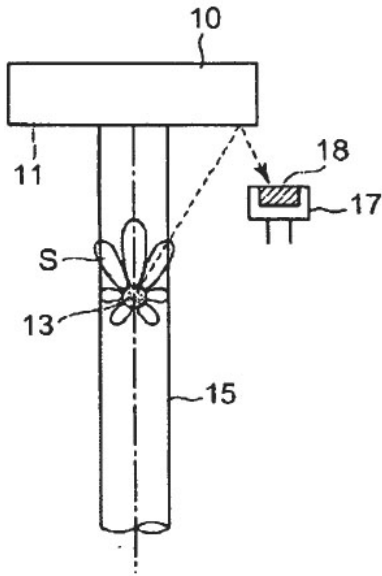


FIG.7

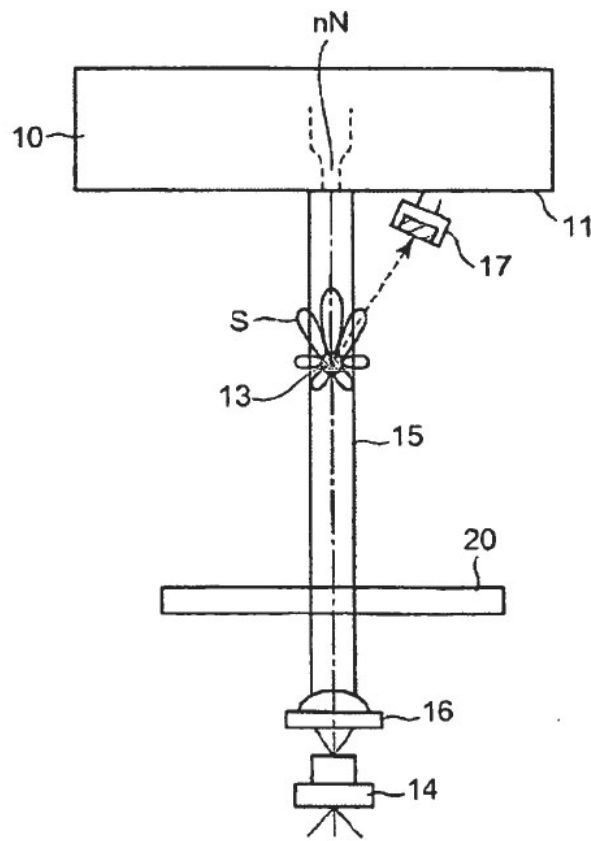


FIG.8

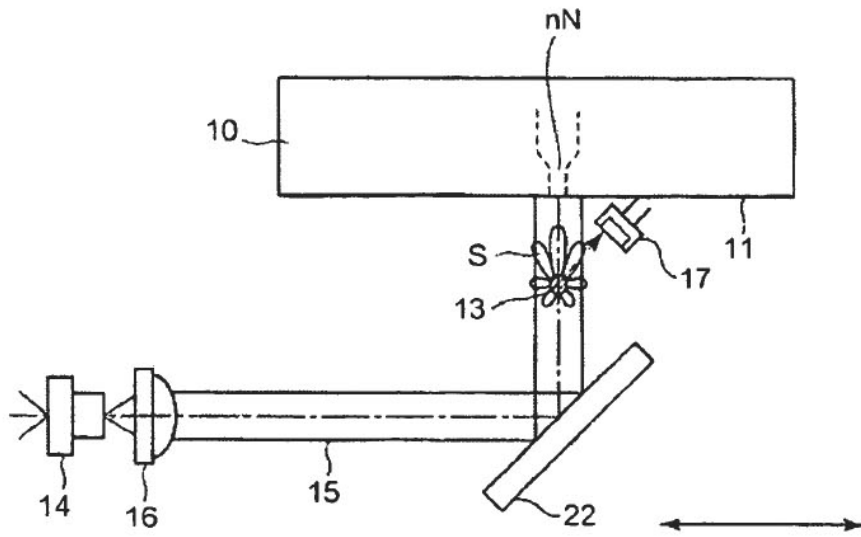


FIG.9

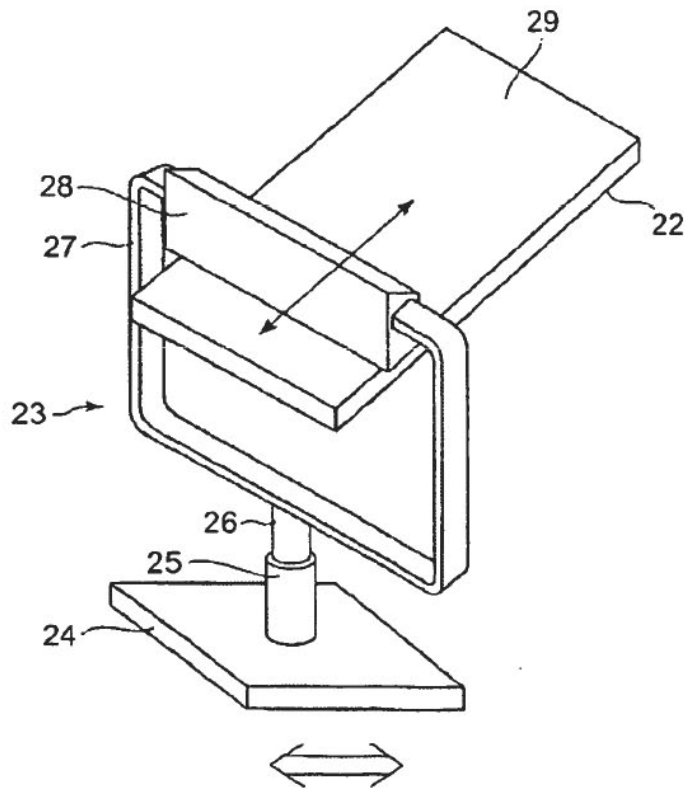


FIG.10

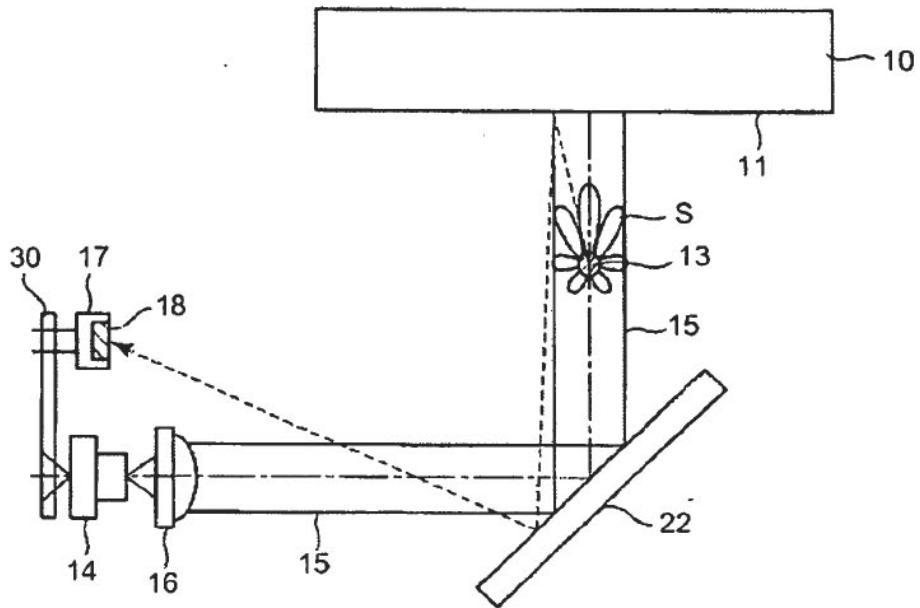


FIG.11

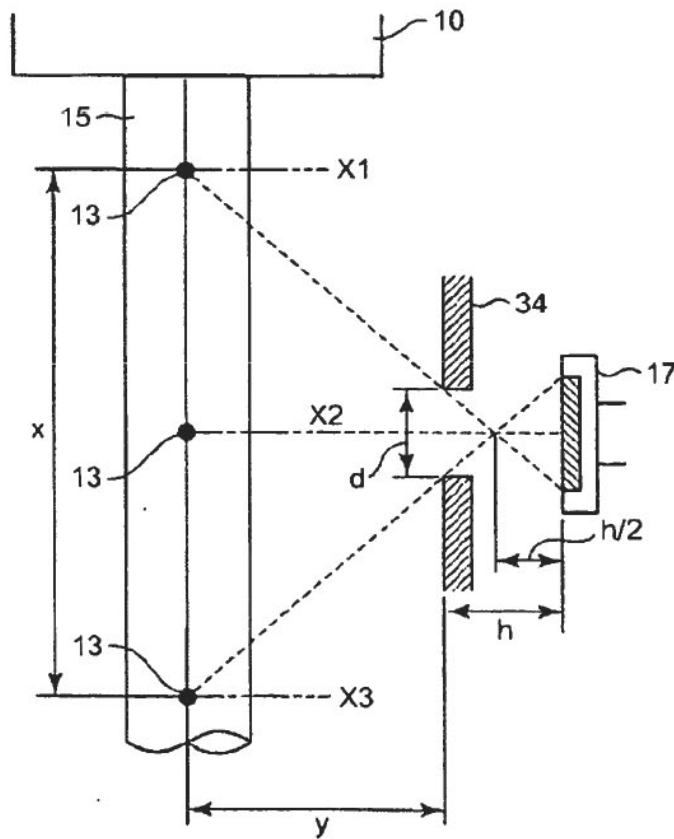


FIG.12

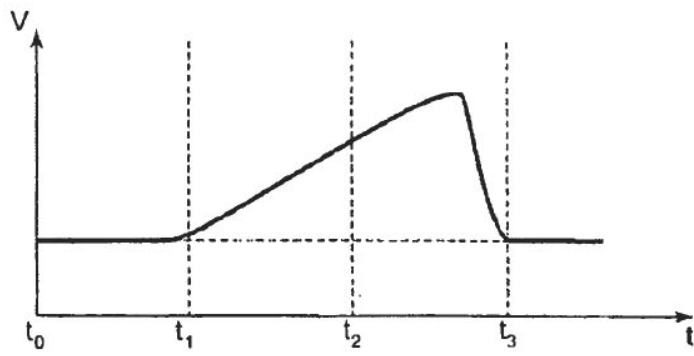


FIG.13

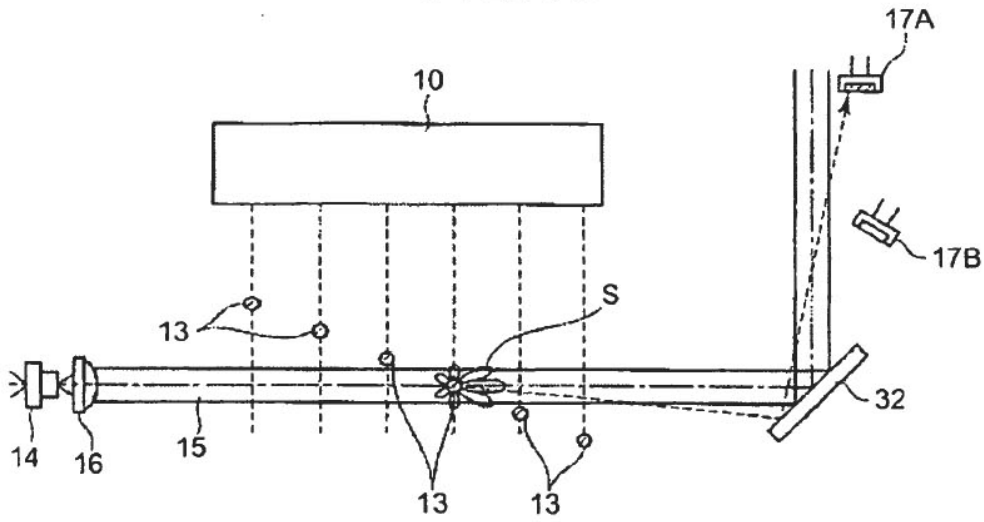


FIG.14

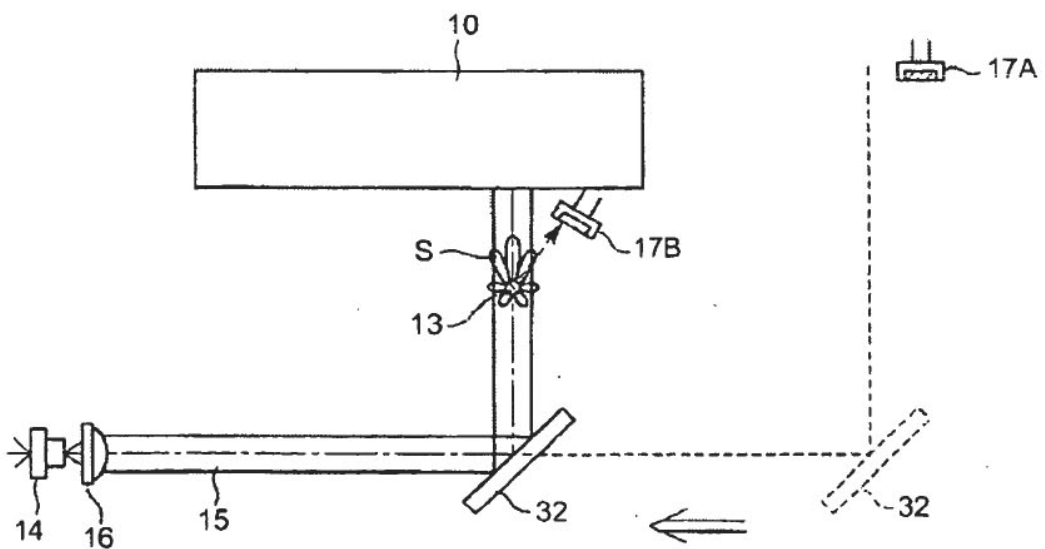


FIG.15

