

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 890**

51 Int. Cl.:

**B41J 2/21** (2006.01)

**B41J 2/195** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09161887 .6**

96 Fecha de presentación: **04.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2133206**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.12.2009**

54 Título: **APARATO DE REGISTRO DE INYECCIÓN DE TINTA CON DISPOSITIVO DE DETECCIÓN DE FALLO DE PULVERIZACIÓN DE LÍQUIDO.**

30 Prioridad:  
**12.06.2008 JP 2008154341**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.11.2011**

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

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

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 368 890 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 registro de inyección de tinta con dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido

**5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS**

**[0001]** La presente solicitud reivindica la prioridad del documento de prioridad japonés 2008-154341 presentado en Japón el 12 de junio de 2008.

**10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION****1. Campo de la invención**

**[0002]** La presente invención se refiere a un aparato de registro de inyección de tinta que incluye un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido.

**2. Descripción de la técnica relacionada**

**[0003]** Una impresora de inyección de tinta convencional incluye un cabezal de boquillas que pulveriza una gota de tinta y un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido que incluye un elemento emisor de luz que emite una luz hacia la gota de tinta pulverizada desde el cabezal de boquillas y un elemento receptor de luz que recibe la luz emitida desde el elemento emisor de luz. El dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido se dispone de modo que la luz emitida desde el elemento emisor de luz choque con una gota de tinta pulverizada y detecte un fallo de pulverización de la gota de tinta en base a un cambio de emisión en el elemento receptor de luz.

**[0004]** Las figuras 18A a 18F son diagramas esquemáticos para explicar la aparición de una bruma m durante una operación de pulverización de la gota de tinta en la impresora de inyección de tinta. Por ejemplo, como se muestra en la figura 18A, una gota de tinta b1 es pulverizada desde un agujero de boquilla Nx dispuesto en una superficie de la boquilla del cabezal Hm de una boquilla del cabezal. Después, como se muestra en la figura 18B, gotas de tinta b2 y b3 son pulverizadas secuencialmente a partir del agujero de boquilla Nx y se combinan con la gota de tinta b1 para formar una gota de tinta B como se muestra en las figuras 18C y 18D. Las gotas de tinta que no se han combinado en la gota de tinta B se denominan como un satélite Bs, y el satélite Bs flota detrás de la gota de tinta B. Dado que el satélite Bs es más pequeño que la gota de tinta B, éste es afectado fácilmente por la resistencia del aire y comienza a flotar fuera de una trayectoria de la gota de tinta B como se muestra en las figuras 18E y 18F. Los satélites flotantes Bs se denominan la bruma m.

**[0005]** Un aparato de registro de inyección de tinta convencional tal como una impresora de inyección de tinta, por ejemplo, como se desvela en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública N° 2006-137138 o la patente japonesa N° 3520471, no tiene una configuración para eliminar la bruma m de manera activa.

**[0006]** Si la bruma flotante m entra en una trayectoria óptica de un haz de luz, se genera una luz dispersada debido a la bruma m, que causa una variación de la emisión del elemento receptor de luz y da como resultado una detección inapropiada del fallo de pulverización de la gota de líquido. Además, la bruma flotante m se adhiere a un sistema óptico (una lente o el elemento receptor de luz), dando como resultado una degradación de la emisión del elemento emisor de luz o una degradación de una sensibilidad del elemento receptor de luz.

**[0007]** Cuando una viscosidad de la tinta en una boquilla de un cabezal de boquillas es alta, una impresora de inyección de tinta convencional realiza una función de limpieza para lavar la tinta de alta viscosidad de la boquilla. Dado que una cantidad de tinta pulverizada desde la boquilla durante una operación de lavado es mayor que la de la tinta pulverizada durante una operación de detección de fallo de pulverización de líquido, se genera una gran cantidad de bruma durante la operación de lavado.

**[0008]** Si la bruma flotante alejada de la gota de líquido pulverizado se adhiere a un componente dispuesto alrededor y se acumula sobre el componente, la bruma acumulada altera la pulverización de la gota de líquido o interfiere en el movimiento del cabezal de boquillas, dado que la bruma acumulada está en contacto con el cabezal de boquillas en movimiento.

**[0009]** El documento US2002/0001013A1 desvela un aparato de registro de inyección de tinta según el preámbulo de la reivindicación 1.

**[0010]** El documento EP1162072A2 desvela un aparato de registro de inyección de tinta que tiene una unidad de recogida de tinta utilizada tanto para la detección de gotas como para el lavado, con lo que la contaminación por bruma de tinta es contrarrestada por paredes sombreadas que cubren los elementos ópticos de la unidad de detección así como un sistema de ventilación.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

**[0011]** Es un objeto de la presente invención resolver al menos parcialmente los problemas de la tecnología convencional.

**[0012]** Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de registro de inyección de tinta según la reivindicación 1

#### 15 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

##### **[0013]**

20 La figura 1A es una vista frontal de una impresora de inyección de tinta que incluye un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido según una realización de la presente invención;

La figura 1B es una vista en perspectiva de una parte de la impresora de inyección de tinta según la realización;

25 La figura 2 es un diagrama esquemático del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido según la realización y un cabezal de boquillas mostrado en la figura 1A;

30 La figura 3 es un gráfico de distribución de la intensidad de la luz de un haz de luz en el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido según la realización;

La figura 4 es un diagrama esquemático para explicar las posiciones de contacto donde una gota de tinta contacta con el haz de luz como se ve desde una posición de un agujero de boquilla mostrado en la figura 2;

35 La figura 5 es un gráfico en forma de onda de la emisión luminosa desde un elemento receptor de luz mostrado en la figura 2 cuando la gota de tinta contacta con el haz de luz en las posiciones de contacto;

La figura 6 es un diagrama esquemático del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido según la realización como se ve desde la dirección de irradiación del haz de luz;

40 La figura 7 es un gráfico para explicar las condiciones de detección de la bruma dependiendo de una posición de una placa de protección contra la bruma mostrada en la figura 1A;

45 La figura 8 es un gráfico para explicar una relación entre una distancia entre el cabezal de boquillas y la placa de protección contra la bruma y una anchura de un lado alargado de un agujero mostrado en la figura 1B en el caso de que la bruma tenga un diámetro medio;

50 La figura 9 es un diagrama esquemático para explicar una operación de detección de fallo de pulverización de líquido y una operación de lavado que son realizadas por el cabezal de boquillas y un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido en áreas diferentes según la realización;

La figura 10 es un diagrama esquemático para explicar la operación de detección y la operación de lavado que son realizadas por el cabezal de boquillas y un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido en áreas diferentes según un ejemplo modificado de la realización;

55 La figura 11 es un diagrama esquemático para explicar un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido que incluye miembros de succión de la bruma según un ejemplo modificado de la realización;

La figura 12 es un diagrama esquemático para explicar un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido según un ejemplo modificado de la realización;

La figura 13 es un diagrama esquemático para explicar la operación de lavado realizada por el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido según el ejemplo modificado;

5 La figura 14 es un diagrama esquemático para explicar un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido según un ejemplo modificado de la realización;

La figura 15 es un diagrama esquemático para explicar un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido según la realización;

10

La figura 16 es un diagrama esquemático para explicar una unidad de limpieza según un ejemplo modificado de la realización;

La figura 17 es un diagrama esquemático para explicar una placa de protección contra la bruma según un ejemplo modificado de la realización; y

15

Las figuras 18A a 18F son diagramas esquemáticos para explicar la aparición de bruma durante una operación de pulverización de la gota de tinta en la impresora de inyección de tinta según la realización.

## 20 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

**[0014]** A continuación se explican en detalle realizaciones ejemplares de la presente invención, en referencia a los dibujos adjuntos.

25 **[0015]** Aunque en la siguiente descripción se explicará una impresora de inyección de tinta, la presente invención puede aplicarse a un aparato de registro de inyección de tinta, tal como una fotocopiadora o un fax, que emplee un sistema de inyección de tinta para formar una imagen en un medio de registro.

30 **[0016]** La figura 1A es una vista frontal de una impresora de inyección de tinta que incluye un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 según una realización de la presente invención, y la figura 1B es una vista en perspectiva de una parte de la impresora de inyección de tinta.

35 **[0017]** La impresora de inyección de tinta incluye una cubierta 10. Placas laterales 11 y 12 se disponen a ambos lados de la cubierta 10, y un eje guía 13 y una placa guía 14 se disponen entre las placas laterales 11 y 12 en paralelo entre sí. Un carro 15 es soportado por el eje guía 13 y la placa guía 14. Una cinta sin fin (no se muestra) está unida al carro 15. La cinta sin fin está soportada por una polea motriz (no se muestra) y una polea accionada (no se muestra) que se disponen a ambos lados de la cubierta 10. A la polea accionada se le hace girar para que mueva a la cinta sin fin con la rotación de la polea motriz, de modo que el carro 15 sea móvil en la dirección lateral indicada por una flecha de dos puntas mostrada en la figura 1A.

40

45 **[0018]** El carro 15 incluye cabezales de boquillas 16y, 16c, 16m y 16b (en lo sucesivo en este documento, denominados simplemente como "cabezal de boquillas 16", según sea apropiado) correspondientes a cuatro colores amarillo, cian, magenta y negro. Los cabezales de boquillas 16y, 16c, 16m y 16b se disponen en una dirección a lo largo de la cual el carro 15 es móvil. Cada uno de los cabezales de boquillas 16y, 16c, 16m y 16b incluye una hilera de agujeros de boquilla que se disponen de forma lineal en una superficie de la boquilla orientada hacia abajo. Aunque no se muestra, la hilera de los agujeros de boquilla se dispone en una dirección perpendicular a la dirección a lo largo de la cual el carro 15 es móvil.

50 **[0019]** Cuando el carro 15 está situado en una posición inicial en el extremo derecho de la cubierta 10, como se muestra en la figura 1A, cada uno de los cabezales de boquillas 16y, 16c, 16m y 16b está opuesto a un dispositivo de restauración independiente 18 montado sobre una placa inferior 17 de la cubierta 10. El dispositivo de restauración independiente 18 permite que la propia impresora de inyección de tinta restaure independientemente el fallo de pulverización de una gota de tinta aspirando tinta desde el agujero de boquillas en el que el fallo de pulverización es detectado por el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20.

55

**[0020]** El dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 está contenido en una cubierta 38 que tiene una forma maciza rectangular, y la cubierta 38 está montada sobre la placa inferior 17. El dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 se dispone próximo al dispositivo de restauración independiente 18. El dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 se explicará en detalle a continuación en referencia

a la figura 2 y figuras posteriores.

- [0021]** Una platina en forma de placa 22 se dispone adyacente al dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20. Una placa de alimentación 24 se dispone con una inclinación en el lado posterior de la platina 22. La placa de alimentación 24 introduce un medio de registro 23 tal como una hoja en la platina 22. Aunque no se muestra, un rodillo de alimentación se dispone para introducir el medio de registro 23 desde la placa de alimentación 24 a la platina 22. Además, un rodillo transportador 25 se dispone para transportar el medio de registro 23 desde la platina 22 en una dirección indicada por una flecha mostrada en la figura 1B, descargando de este modo el medio de registro 23 en el lado frontal de la impresora de inyección de tinta.
- [0022]** Un dispositivo motriz 26 se dispone en el extremo izquierdo de la placa inferior 17 como se muestra en la figura 1A. El dispositivo motriz 26 acciona al rodillo de alimentación, al rodillo transportador 25, y similares, así como a la polea motriz para accionar a la cinta sin fin, moviendo de este modo el carro 15.
- [0023]** Cuando se realiza una operación de formación de imágenes, el dispositivo motriz 26 hace que el medio de registro 23 sea transportado hasta la platina 22 con lo que el medio de registro 23 se sitúa en una posición predeterminada, y hace que el carro 15 se mueva por encima del medio de registro 23 hacia la izquierda en la figura 1A mientras los cabezales de boquillas 16y, 16c, 16m y 16b pulverizan secuencialmente gotas de tinta desde los agujeros de boquilla, de modo que se forma una imagen en el medio de registro 23. Una vez que la imagen se ha formado en el medio de registro 23, el carro 15 se mueve de vuelta a la derecha en la figura 1A, mientras que el medio de registro 23 es transportado una distancia predeterminada en la dirección indicada por la flecha en la figura 1B.
- [0024]** El carro 15 se mueve a continuación hacia la izquierda en la figura 1A de nuevo, mientras que los cabezales de boquillas 16y, 16c, 16m y 16b pulverizan secuencialmente gotas de tinta desde los agujeros de boquilla, de modo que se forma una imagen en el medio de registro 23. Una vez que la imagen se ha formado en el medio de registro 23, el carro 15 se mueve de vuelta a la derecha en la figura 1A, mientras que el medio de registro 23 es transportado una distancia predeterminada en la dirección indicada por la flecha en la figura 1B. El proceso anterior se repite de modo que toda la imagen se forme en el medio de registro 23.
- [0025]** La figura 2 es un diagrama esquemático del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 y el cabezal de boquillas 16.
- [0026]** El cabezal de boquillas 16 incluye una superficie de la boquilla del cabezal orientada hacia abajo 31. Una hilera de agujeros de boquilla dispuestos linealmente N1, N2,..., Nx,... y Nn está formada en la superficie de la boquilla del cabezal 31. Cada uno de los agujeros de boquilla N1, N2,..., Nx,... y Nn pulveriza selectivamente una gota de tinta 32 en forma de una gota de líquido.
- [0027]** El dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 detecta el fallo de pulverización de la gota de tinta 32 desde cada uno de los agujeros de boquilla N1, N2,..., Nx,... y Nn. El dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 incluye un elemento emisor de luz 33 que emite una luz, una lente de colimación 34 que colima la luz emitida desde el elemento emisor de luz 33 formando de este modo un haz de luz LB, y un elemento receptor de luz 35 tal como un fotodiodo que recibe la luz emitida desde el elemento emisor de luz 33.
- [0028]** El dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 se dispone en una dirección que intersecta una dirección de pulverización de la gota de tinta 32 de modo que el haz de luz LB contacte con la gota de tinta flotante 32 pulverizada desde la superficie de la boquilla del cabezal 31 y de modo que un eje de luz L del haz de luz LB se sitúe en paralelo a la hilera de los agujeros de boquilla N1, N2,..., Nx,... y Nn en una posición alejada de la superficie de la boquilla del cabezal 31 una cierta distancia.
- [0029]** El elemento receptor de luz 35 se dispone en una posición inferior al haz de luz LB con un ángulo  $\theta$  desde el eje de luz L de modo que una superficie de aceptación 37 incluida en el elemento receptor de luz 35 esté ubicada fuera de un diámetro de haz del haz de luz LB que tiene una sección transversal de forma elíptica.
- [0030]** La gota de tinta 32 es pulverizada desde el agujero de boquilla Nx, y a continuación el haz de luz LB contacta con la gota de tinta 32 con lo que se generan luces dispersadas S incluyendo luces dispersadas S1, S2 y S3. La luz dispersada S3 es recibida por la superficie de aceptación 37, y la emisión del elemento receptor de luz 35 se mide como un valor de voltaje (valor de emisión luminosa), de modo que se obtienen datos sobre la luz recibida. Se detecta si la gota de tinta 32 es pulverizada o si hay un fallo de pulverización de líquido, de modo que la gota de

tinta 32 es pulverizada en un ángulo en base a la variación de emisión del elemento receptor de luz 35.

- [0031]** En la realización, se usa un láser semiconductor como elemento emisor de luz 33. Si el láser semiconductor se usa como el elemento emisor de luz 33, se emite una luz desde el elemento emisor de luz 33 con ángulos en las direcciones perpendicular y lateral. En el caso de un láser semiconductor usado generalmente, se emite una luz en un ángulo de 14 grados en la dirección perpendicular y en un ángulo de 30 grados en la dirección lateral. Si dicha luz es colimada por la lente de colimación 34, la luz colimada tiene una sección transversal de forma elíptica con una relación de aspecto como se muestra en la figura 3.
- 10 **[0032]** La figura 3 es un gráfico de distribución de la intensidad de la luz en las direcciones X e Y en el que la longitud del diámetro de haz del haz de luz LB en dirección longitudinal se indica mediante una marca de referencia X y la longitud del diámetro de haz del haz de luz LB en dirección transversal se indica mediante una marca de referencia Y. Esta es una distribución gaussiana en la que la intensidad de la luz es la más alta en el centro (el eje de luz L) del haz de luz LB y se reduce hacia el borde del haz de luz LB.
- 15 **[0033]** La figura 4 es un diagrama esquemático para explicar las posiciones de contacto p y q en las que la gota de tinta 32 contacta con el haz de luz LB como se ve desde la posición del agujero de boquilla Nx. La figura 5 es un gráfico en forma de onda de la emisión luminosa desde el elemento receptor de luz 35 cuando la gota de tinta 32 contacta con el haz de luz LB en las posiciones de contacto p y q.
- 20 **[0034]** Un valor de emisión luminosa obtenido cuando la gota de tinta 32 se pulveriza a una posición (la posición de contacto q) en la dirección X (una dirección radial del haz de luz LB perpendicular a una dirección de irradiación del haz de luz LB) es menor que un valor de emisión luminosa obtenido cuando el haz de luz LB se pulveriza a una posición (la posición de contacto p) en el centro ( $V_p > V_q$ ) como se muestra en la figura 5, dado que la
- 25 intensidad de la luz del haz de luz LB se obtiene en una distribución gaussiana como se muestra en la figura 3. Además, el valor de emisión luminosa se reduce hacia el borde del haz de luz LB.
- [0035]** Específicamente, si la hilera de los agujeros de boquilla N1, N2,..., Nx,... y Nn está situada por encima del eje de luz L, dado que la gota de tinta pulverizada apropiadamente 32 flota en dirección vertical, la gota de tinta
- 30 32 pasa en la posición de contacto p por el centro del haz de luz LB. Sin embargo, si la gota de tinta 32 es pulverizada en un ángulo, la gota de tinta 32 pasa en la posición de contacto q por fuera del centro del haz de luz LB. Si no se consigue pulverizar la gota de tinta 32, la gota de tinta 32 no pasa a través del haz de luz LB.
- [0036]** Dado que la gota de tinta pulverizada apropiadamente 32 pasa a través del centro del haz de luz LB donde la intensidad de la luz es la mayor, la intensidad de la luz dispersada es alta y puede obtenerse el valor de emisión luminosa  $V_p$  (indicado mediante una línea continua mostrada en la figura 5). Por otro lado, si la gota de tinta 32 es pulverizada en un ángulo, la gota de tinta 32 pasa a través de una posición fuera del centro del haz de luz LB, y por lo tanto se obtiene el valor de emisión luminosa inferior  $V_q$  ( $V_q < V_p$ ) (indicado mediante una línea discontinua mostrada en la figura 5). Si no se consigue pulverizar la gota de tinta 32, dado que la gota de tinta 32 no pasa a
- 40 través del haz de luz LB, se obtiene un valor de emisión luminosa  $V_o$  (indicado por una línea de rayas y puntos mostrada en la figura 5). Por lo tanto, es posible detectar si no se ha conseguido pulverizar la gota de tinta 32 o si la gota de tinta 32 se pulveriza en ángulo en base a la emisión luminosa. Dado que el brillo del haz de luz LB es recibido por el elemento receptor de luz 35, el valor de emisión luminosa  $V_o$  se obtiene incluso aunque la gota de tinta 32 no pase a través del haz de luz LB.
- 45 **[0037]** Como se muestra en la figura 1B, la parte superior de la cubierta 38 está cubierta por una placa de protección contra la bruma 40. La placa de protección contra la bruma 40 está unida a la cubierta 38 con una abrazadera ajustable, o similar, y está situada entre la superficie de la boquilla del cabezal 31 y el haz de luz LB cuando el cabezal de boquillas 16 está situado en una posición para detectar el fallo de pulverización de líquido. La
- 50 placa de protección contra la bruma 40 incluye un agujero alargado 41 usado para detectar el fallo de pulverización de líquido en forma de rectángulo, de modo que la placa de protección contra la bruma 40 permite que la gota de tinta 32 pulverizada desde los agujeros de boquilla N1, N2,..., Nx,... y Nn pase a través del agujero alargado 41 e impide que la bruma m que flota alejada de la gota de tinta 32 pase a través del agujero alargado 41.
- 55 **[0038]** La figura 6 es un diagrama esquemático del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 como se ve desde la dirección de irradiación del haz de luz LB. El elemento emisor de luz 33, la lente de colimación 34, y el elemento receptor de luz 35 no se muestran en la figura 6.
- [0039]** El cabezal de boquillas 16 se mueve hasta una posición correspondiente al agujero alargado 41, y a

continuación la gota de tinta 32 es pulverizada desde el agujero de boquilla Nx. Una vez que la gota de tinta pulverizada 32 ha pasado a través del agujero alargado 41, la gota de tinta 32 contacta con el haz de luz LB, con lo que se genera la luz dispersada S, y solamente la luz dispersada S es recibida por el elemento receptor de luz 35.

5 **[0040]** La placa de protección contra la bruma 40 impide que la bruma m generada durante la operación de pulverización de la gota de tinta 32 flote cerca de la placa de protección contra la bruma 40 en el lado del haz de luz LB. Por lo tanto, es posible detectar apropiadamente el fallo de pulverización de la gota de tinta 32 sin verse afectado por la bruma m y sin falsa detección debida a la bruma m. También es posible evitar que la bruma m se adhiera a un sistema óptico impidiendo de este modo la reducción de la emisión del elemento emisor de luz 33 y la  
10 reducción de la sensibilidad del elemento receptor de luz 35, de modo que el fallo de pulverización de la gota de tinta 32 pueda detectarse apropiadamente.

**[0041]** La figura 7 es un gráfico para explicar las condiciones de detección de la bruma m, dependiendo de una posición de la placa de protección contra la bruma 40.

15 **[0042]** El eje horizontal indica una distancia entre el cabezal de boquillas 16 y la placa de protección contra la bruma 40, y el eje vertical indica variación de la emisión del elemento receptor de luz 35 debido a la bruma m. Cuando la placa de protección contra la bruma 40 se sitúa lejos del cabezal de boquillas 16, la variación de la emisión del elemento receptor de luz 35 se reduce. Además, como se ha descrito anteriormente, cuando la bruma  
20 generada m flota sobre una trayectoria óptica del haz de luz LB, la emisión del elemento receptor de luz 35 aumenta. Si el diámetro de la bruma m es grande, la intensidad de la luz dispersada es alta, la influencia de la resistencia del aire se reduce, y una distancia desde la trayectoria de la gota de tinta 32 hasta la bruma es pequeña. Por otro lado, si el diámetro de la bruma m es pequeño, la intensidad de la luz dispersada es baja, y la distancia desde la trayectoria hasta la bruma m es grande.

25 **[0043]** Por lo tanto, una velocidad a la cual la bruma m entra en la trayectoria óptica del haz de luz LB cambia dependiendo de una posición en la que se dispone la placa de protección contra la bruma 40. Si el diámetro de la bruma m es grande, es necesario situar el cabezal de boquillas 16 y la placa de protección contra la bruma 40 a una distancia suficiente interpuesta entre ambos. En caso contrario, la bruma m pasa a través del agujero alargado 41 y  
30 entra en la trayectoria óptica del haz de luz LB.

**[0044]** Si la placa de protección contra la bruma 40 está situada alejada de la superficie de la boquilla del cabezal 31 una distancia (por ejemplo, de aproximadamente 6 milímetros), es posible impedir que la bruma m con diversos diámetros entre en la trayectoria óptica del haz de luz LB y en el sistema óptico, evitando de este modo la  
35 contaminación del sistema óptico debido a la bruma m y la falsa detección. Además, si se ha predicho que solamente se generará la bruma m que tiene un diámetro medio, la placa de protección contra la bruma 40 está situada alejada de la superficie de la boquilla del cabezal 31 aproximadamente 4 mm, y si se ha predicho que solamente se generará la bruma m que tiene un diámetro pequeño, la placa de protección contra la bruma 40 está situada alejada de la superficie de la boquilla del cabezal 31 aproximadamente 2 mm, de modo que la altura del  
40 dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 puede reducirse.

**[0045]** La figura 8 es un gráfico para explicar una relación entre la distancia entre el cabezal de boquillas 16 y la placa de protección contra la bruma 40 y la anchura del agujero alargado 41 en el caso de que la bruma m tenga el diámetro medio. Si la anchura del agujero alargado 41 es pequeña, es posible impedir eficazmente la  
45 contaminación del sistema óptico debido a la bruma m y la falsa detección. Por ejemplo, es preferible que, si la placa de protección contra la bruma 40 está situada alejada de la superficie de la boquilla del cabezal 31 aproximadamente 4 mm, el agujero alargado 41 tenga una anchura de aproximadamente 2,5 mm en la dirección del movimiento del cabezal de boquillas 16, y si la placa de protección contra la bruma 40 está situada alejada de la superficie de la boquilla del cabezal 31 aproximadamente 2 mm, el agujero alargado 41 tenga una anchura de  
50 aproximadamente 0,5 mm en la dirección del movimiento del cabezal de boquillas 16.

**[0046]** Si la bruma m tiene un diámetro grande, es necesario que el agujero alargado 41 tenga una anchura estrecha de aproximadamente 0,1 mm, dado que la distancia desde la trayectoria hasta la bruma m es pequeña. Por otro lado, si la bruma m tiene un diámetro pequeño, es necesario que el agujero alargado 41 tenga una gran anchura  
55 de aproximadamente 5,0 mm, dado que la distancia desde la trayectoria hasta la bruma m es grande.

**[0047]** Es necesario determinar la anchura del agujero alargado 41 considerando la precisión de la posición de pulverización, la precisión de la posición de montaje, el intervalo de detección o similares, de modo que la gota de tinta 32 se pulverice apropiadamente hacia el haz de luz LB. Por ejemplo, si el intervalo de detección es de  $\pm 0,5$

mm, la anchura del agujero alargado 41 se establece en aproximadamente 2,5 mm considerando la precisión de la posición de pulverización, la precisión de la posición de montaje, y similares. En este caso, si la distancia entre el cabezal de boquillas 16 y la placa de protección contra la bruma 40 se establece en aproximadamente 4 mm, es posible impedir la contaminación del sistema óptico debido a la bruma m y la falsa detección.

5

**[0048]** La figura 9 es un diagrama esquemático para explicar una operación de detección de fallo de pulverización de líquido y una operación de lavado que son realizadas por el cabezal de boquillas 16 y el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 en áreas diferentes según la realización.

10 **[0049]** La placa de protección contra la bruma 40 incluye el agujero alargado 41 y un agujero alargado 42 usado para la operación de lavado. Un espacio 43 se dispone bajo el agujero alargado 41 y la gota de tinta 32 entra en el espacio 43 a través del agujero alargado 41. El haz de luz LB pasa a través del espacio 43. Por otro lado, un espacio 44 se dispone bajo el agujero alargado 42 y la gota de tinta 32 entra en el espacio 44 a través del agujero alargado 42. Una placa separadora 45 se dispone entre el espacio 43 y el espacio 44, de modo que la gota de tinta  
15 32 no pueda moverse desde el espacio 43 hasta el espacio 44. Una posición del cabezal de boquillas 16 durante la operación de lavado se indica mediante una línea de puntos mostrada en la figura 9.

**[0050]** La operación de lavado se realiza como una de funciones de limpieza para lavar tinta de alta viscosidad del agujero de boquilla Nx. Dado que una cantidad de la gota de tinta 32 pulverizada durante la operación de lavado es mayor que la de la gota de tinta 32 pulverizada durante la operación de detección, se genera una mayor cantidad de la bruma m durante la operación de lavado que durante la operación de detección.

**[0051]** Por ejemplo, cuando se comprueba si el cabezal de boquillas 16 tiene un fallo de pulverización de modo que la gota de tinta 32 no pueda pulverizarse o la gota de tinta 32 se pulverice en un ángulo, el cabezal de  
25 boquillas 16 se mueve hasta una posición para detectar el fallo de pulverización de líquido indicada por una línea continua mostrada en la figura 9 con respecto a la placa de protección contra la bruma 40. A continuación, la gota de tinta 32 se pulveriza desde el cabezal de boquillas 16, y el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 detecta la gota de tinta pulverizada 32. Si el cabezal de boquillas 16 tiene el fallo de pulverización, se realiza una operación de limpieza sobre el cabezal de boquillas 16. Cuando el cabezal de boquillas 16 realiza la  
30 operación de lavado, el cabezal de boquillas 16 se mueve hasta una posición para el lavado indicada por la línea de puntos mostrada en la figura 9 con respecto a la placa de protección contra la bruma 40. Una vez que el cabezal de boquillas 16 ha realizado la operación de lavado, un tapón de succión (no se muestra) succiona a la fuerza la tinta del cabezal de boquillas 16 y el cabezal de boquillas 16 se rellena de tinta. La tinta adherida a la superficie de la boquilla del cabezal 31 se limpia mediante una escobilla (no se muestra). De este modo, la operación de limpieza  
35 está completa.

**[0052]** Como se ha descrito anteriormente, dado que la operación de detección y la operación de lavado se realizan en las áreas diferentes, es posible impedir el problema de la impresora de inyección de tinta tal que un sistema óptico incluido en el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 se contamina con una  
40 gran cantidad de la bruma m generada durante la operación de lavado.

**[0053]** La figura 10 es un diagrama esquemático para explicar la operación de detección y la operación de lavado que son realizadas por el cabezal de boquillas 16 y el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 en áreas diferentes según un ejemplo modificado de la realización.

45

**[0054]** De la misma manera que la mostrada en la figura 9, la placa de protección contra la bruma 40 incluye el agujero alargado 41, el agujero alargado 42 y la placa separadora 45. Aunque el agujero alargado 41 y el agujero alargado 42 están situados de la superficie de la boquilla del cabezal 31 a una distancia sustancialmente igual en el ejemplo mostrado en la figura 9, el agujero alargado 42 está situado más cerca de la superficie de la boquilla del  
50 cabezal 31 que el agujero alargado 41 en el ejemplo mostrado en la figura 10.

**[0055]** Como se ha descrito en referencia a la figura 7, si la placa de protección contra la bruma 40 está situada cerca del cabezal de boquillas 16, la variación de la emisión del elemento receptor de luz 35 aumenta. Esto se debe a que el satélite Bs pasa a través del agujero alargado 41 y flota en la trayectoria óptica del haz de luz LB.  
55 Por lo tanto, la placa de protección contra la bruma 40 alrededor del agujero alargado 42 está situada cerca del cabezal de boquillas 16, de modo que es posible permitir que la bruma m generada durante la operación de lavado entre en el espacio 44 de manera activa e impedir la contaminación de una unidad dispuesta cerca del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 y una unidad incluida en la impresora de inyección de tinta, debida a la bruma m.



**[0056]** La figura 11 es un diagrama esquemático para explicar el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 que incluye miembros de succión de la bruma 50 que aspiran la bruma m que flota cerca del agujero alargado 41, con lo que se impide que la bruma m pase a través del haz de luz LB según un ejemplo modificado de la realización.

**[0057]** Tubos de succión 52 que incluyen cada uno una abertura de succión 51 se disponen de modo que la abertura de succión 51 esté situada cerca del agujero alargado 41 o el agujero de boquilla Nx a partir del cual se pulveriza la gota de tinta 32. Cuando los ventiladores 53 giran, se aplica una presión negativa a los tubos de succión 52, de modo que la bruma m es aspirada a través de las aberturas de succión 51. Aunque los miembros de succión de la bruma 50 se dispongan en el lado de la placa de protección contra la bruma 40 al que está opuesta la superficie de la boquilla del cabezal 31, los miembros de succión de la bruma 50 pueden estar unidos al otro lado de la placa de protección contra la bruma 40 a través del cual pasa el haz de luz LB.

**[0058]** Los miembros de succión de la bruma 50 aspiran la bruma m que flota cerca del agujero alargado 41 y el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20, de modo que se impide que la bruma m pase a través del haz de luz LB. Por lo tanto, es posible impedir de forma segura que la bruma flotante m entre en la trayectoria óptica del haz de luz LB impidiendo de este modo eficazmente la falsa detección del fallo de pulverización de líquido y la adherencia de la bruma m al sistema óptico.

**[0059]** La figura 12 es un diagrama esquemático para explicar el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 que usa un ventilador 54 como miembro de succión de la bruma según un ejemplo modificado de la realización.

**[0060]** Como se ha descrito en referencia a las figuras 9 y 10, la operación de detección y la operación de lavado se realizan en las diferentes áreas. El espacio 44 se cubre con una tapa 55 y el ventilador 54 está unido a una abertura dispuesta en la tapa 55. El ventilador 54 gira para aplicar presión negativa al espacio 44, de modo que el aire cerca del agujero alargado 41 pueda ser aspirado a través del agujero alargado 42. De este modo, es posible evitar que la bruma m generada durante la operación de pulverización de la gota de tinta 32 flote cerca del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 o en la impresora de inyección de tinta e impedir la contaminación debida a la tinta.

**[0061]** La figura 13 es un diagrama esquemático para explicar la operación de lavado realizada por el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 usando el agujero alargado 42.

**[0062]** Cuando se va a realizar la operación de lavado, el cabezal de boquillas 16 se mueve a una posición correspondiente al cabezal de boquillas 16 indicada por una línea de puntos mostrada en la figura 13. Se aplica presión negativa al espacio 44 para aspirar una gran cantidad de la bruma m generada durante la operación de lavado a través del agujero alargado 42, de modo que es posible evitar que la bruma m flote en o cerca del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 o en la impresora de inyección de tinta, e impedir la contaminación debida a la tinta.

**[0063]** La figura 14 es un diagrama esquemático para explicar el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 que incluye una unidad de descarga de bruma 56 que descarga la bruma m que flota en el lado de la placa de protección contra la bruma 40 cerca del haz de luz LB a través del agujero alargado 41 impidiendo de este modo que la bruma m pase a través del haz de luz LB según un ejemplo modificado de la realización.

**[0064]** Un espacio 57 bajo el agujero alargado 41 está cubierto por la cubierta 38, y un ventilador 58 está unido a una abertura dispuesta en la cubierta 38. El ventilador 58 gira para aplicar presión positiva al espacio 57, de modo que el aire pueda descargarse desde el espacio 57 a través del agujero alargado 41. Por lo tanto, es posible evitar que la bruma m generada durante la operación de pulverización de la gota de tinta 32 flote en el espacio 57 e impedir que el sistema óptico se contamine con tinta.

**[0065]** Como alternativa, en la configuración mostrada en la figura 11, el ventilador 53 gira para aplicar presión positiva al tubo de succión 52 con lo que el aire es pulverizado a través de la abertura de succión 51 para arrastrar a la bruma m. De este modo, es posible impedir de forma segura que la bruma flotante m entre en la trayectoria óptica del haz de luz LB e impedir eficazmente la falsa detección del fallo de pulverización y la adherencia de la bruma m al sistema óptico. Una hoja o un filtro puede disponerse aguas abajo para capturar la bruma m, de modo que sea

posible impedir la contaminación de una unidad dispuesta cerca del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 o en la impresora de inyección de tinta, debida a la bruma m.

- [0066]** Además, si el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 mostrado en las figuras 12 y 13 tiene una función de descargar el aire así como la función de aspirar el aire, es posible impedir la contaminación del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20, una unidad dispuesta cerca del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20, o una unidad dispuesta dentro de la impresora de inyección de tinta, debida a la bruma m.
- 10 **[0067]** La figura 15 es un diagrama esquemático para explicar el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20 que tiene funciones de aspirar y descargar el aire según la realización.
- [0068]** El espacio 43 está cubierto con una tapa, y un ventilador 59 está unido a una abertura dispuesta en la placa separadora 45. De este modo, el aire es aspirado al espacio 44 a través del agujero alargado 42 como se indica mediante líneas de rayas y puntos mostradas en la figura 15, mientras que el aire es pulverizado desde el espacio 43 a través del agujero alargado 41 como se indica mediante líneas de rayas y puntos mostradas en la figura 15, de modo que es posible impedir la contaminación del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20, una unidad dispuesta cerca del dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido 20, o una unidad dispuesta dentro de la impresora de inyección de tinta, debida a la bruma m.
- 20 **[0069]** Es preferible que la operación de succión de aire y la operación de lavado como se muestran en las figuras 11 a 15 se realicen moviendo solamente la bruma m sin afectar a la pulverización de la gota de tinta 32. Además, un filtro puede disponerse para impedir la adherencia de tinta al ventilador 59 y la pulverización de tinta al exterior.
- 25 **[0070]** La figura 16 es un diagrama esquemático para explicar una unidad de limpieza 61 que limpia la placa de protección contra la bruma 40 alrededor del agujero alargado 41 según un ejemplo modificado de la realización.
- [0071]** Si la impresora de inyección de tinta está funcionando durante un largo periodo, la bruma m se acumula y se forma un pegote de tinta 60 en la placa de protección contra la bruma 40. Si el pegote de tinta 60 aumenta de tamaño, la altura del pegote de tinta 60 crece hacia el cabezal de boquillas 16 y entra en contacto con la superficie de la boquilla del cabezal 31, dando como resultado el atasco de la boquilla o la falsa detección dado que la bruma acumulada m cae hacia abajo a través del agujero alargado 41 y se confunde con la gota de tinta 32. Por lo tanto, es preferible que la unidad de limpieza 61 esté dispuesta para retirar el pegote de tinta 60 de la placa de protección contra la bruma 40.
- 30 **[0072]** La unidad de limpieza 61 incluye un marco 62 mediante el cual un eje de tornillo sin fin 63 está soportado de modo que el eje de tornillo sin fin 63 pueda ser girado por un motor 64 que está conectado a un extremo del eje de tornillo sin fin 63. Un miembro móvil similar a una tuerca 65 está unido al eje de tornillo sin fin 63, de modo que el miembro móvil 65 es móvil en dirección lateral con la rotación del eje de tornillo sin fin 63. Un extremo de base de una varilla de soporte 67 está unido de forma fija al miembro móvil 65. Una escobilla 66 está unida a un extremo de la varilla de soporte 67.
- 40 **[0073]** El motor 64 se acciona para hacer girar al eje de tornillo sin fin 63 y mover al miembro móvil 65 en dirección lateral con lo que la escobilla 66 se mueve sobre la superficie superior de la placa de protección contra la bruma 40 para limpiar la placa de protección contra la bruma 40 alrededor del agujero alargado 41. El pegote de tinta 60 retirado por la escobilla 66 es recogido en un depósito de líquido residual 68 dispuesto bajo el agujero alargado 41 y un depósito de líquido residual 69 dispuesto adyacente a la placa de protección contra la bruma 40.
- 45 **[0074]** Los mismos componentes, tales como el elemento emisor de luz 33, la lente de colimación 34 y el elemento receptor de luz 35, se indican mediante los mismos números de referencia en la figura 16. Una abertura 70 conforma el haz de luz LB, y un mecanismo de procesamiento de luz parásita 71 atenúa el haz de luz LB.
- 50 **[0075]** La figura 17 es un diagrama esquemático para explicar la placa de protección contra la bruma 40 que sirve como una unidad de limpieza según otro ejemplo modificado de la realización.
- 55 **[0076]** La placa de protección contra la bruma 40 está inclinada de modo que la bruma m fluye hacia abajo a lo largo de la inclinación de la placa de protección contra la bruma 40 antes de que la bruma m se acumule sobre la placa de protección contra la bruma 40. Este procedimiento es sencillo y eficaz sin necesidad de un mecanismo de

limpieza. Un depósito de líquido residual 72 se dispone aguas abajo de la superficie inclinada de la placa de protección contra la bruma 40, de modo que la tinta que fluye hacia abajo en la superficie inclinada pueda recogerse eficazmente en el depósito de líquido residual 72.

5 **[0077]** Se ha descrito anteriormente que el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido detecta el fallo de pulverización haciendo que el elemento receptor de luz 35 reciba la luz dispersada S generada cuando la gota de tinta 32 contacta con el haz de luz LB. Sin embargo, el dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido no está limitado a este tipo de aparato. La presente invención puede aplicarse a un dispositivo de detección de fallo de pulverización de líquido que detecta una sombra generada cuando la gota de tinta 32 contacta con el haz  
10 de luz LB usando un elemento receptor de luz dispuesto en el eje de la luz L.

**[0078]** Si hay dispuestos un gran número de cabezales de boquillas 16, es posible que múltiples agujeros alargados 41 se dispongan en la placa de protección contra la bruma, de modo que el fallo de pulverización pueda ser detectado de forma concurrente para los cabezales de boquillas 16.

15 **[0079]** Según un aspecto de la presente invención, es posible detectar apropiadamente el fallo de pulverización de una gota de líquido sin que resulte afectada por la bruma e impedir la adherencia de la bruma a un sistema óptico, evitando de este modo la reducción de la emisión de un elemento emisor de luz y la reducción de la sensibilidad de un elemento receptor de luz.

20 **[0080]** Además, es posible impedir eficazmente la falsa detección de un fallo de pulverización de líquido y la adherencia de la bruma al sistema óptico, debidas a una gran cantidad de bruma generada durante una operación de lavado.

25 **[0081]** Además, es posible impedir de forma segura que la bruma flotante entre en una trayectoria óptica de un haz de luz, impidiendo eficazmente de este modo la falsa detección del fallo de pulverización de líquido y la adherencia de la bruma al sistema óptico.

30 **[0082]** Además, es posible evitar que la bruma acumulada altere a una gota de líquido flotante o interfiera en el movimiento de un cabezal de boquillas, impidiendo de este modo eficazmente la falsa detección del fallo de pulverización de líquido y la adherencia de la bruma al sistema óptico.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de registro de inyección de tinta, que comprende:  
 5 un cabezal de boquillas (16) que incluye una pluralidad de boquillas (N1, N2, Nx, Nn) dispuestas en línea, pulverizando, cada una, una gota de tinta, y  
 un dispositivo (20) para detectar un fallo de pulverización de líquido que incluye un elemento emisor de luz (33) que emite un haz de luz (LB) y un elemento receptor de luz (35) que recibe el haz de luz (LB) emitido desde el elemento emisor de luz (33), estando el elemento emisor de luz (33) instalado de tal manera que el haz de luz (LB) choque con una gota de líquido pulverizado (32) de modo que el  
 10 dispositivo (20) detecte un fallo de pulverización de la gota de líquido en base a un cambio de la emisión del elemento receptor de luz (35), comprendiendo el dispositivo (20),  
 una placa de protección contra la bruma (40) que incluye un primer agujero alargado (41) a través del cual pasan gotas de líquido pulverizado desde una pluralidad de boquillas (N1, N2, Nx, Nn) y que impide que una bruma (m) que flota alejada de las gotas de líquido pase a través  
 15 del primer agujero alargado (41);  
 incluyendo además la placa de protección contra la bruma (40);  
 un segundo agujero alargado (42); y  
 una placa separadora (45) que separa un primer espacio (43) dispuesto bajo el primer agujero alargado (41) de un segundo espacio (44) dispuesto bajo el segundo agujero alargado (42);  
 20 **caracterizado porque:**  
 el aparato está configurado para realizar una operación de detección de fallo de pulverización de líquido y una operación de lavado que son realizadas por el cabezal de boquillas (16) y el dispositivo (20) en áreas diferentes,  
 en el que el cabezal de boquillas (16) está configurado para moverse hasta una posición para detectar el fallo de pulverización de líquido y hasta una posición para la operación de lavado,  
 25 en el que el segundo agujero alargado (42) se usa para lavar una gota de tinta que tapona una boquilla (Nx) del cabezal de boquillas (16).
2. El aparato de registro de inyección de tinta según la reivindicación 1, en el que el dispositivo (20)  
 30 comprende además una unidad de succión de la bruma (50) configurada para succionar una bruma (m) que flota alrededor del primer agujero alargado (41), impidiendo de este modo que la bruma (m) entre en una trayectoria del haz de luz (LB).
3. El aparato de registro de inyección de tinta según la reivindicación 1 ó 2, en el que el dispositivo (20)  
 35 comprende además una unidad de descarga de la bruma (56) configurada para descargar una bruma (m) que flota alrededor del haz de luz (LB) desde el primer agujero alargado (41), impidiendo de este modo que la bruma (m) entre en una trayectoria del haz de luz (LB).
4. El aparato de registro de inyección de tinta según la reivindicación 1, en el que el dispositivo (20)  
 40 comprende además una unidad de limpieza (61) configurada para limpiar la placa de protección contra la bruma (40) alrededor del primer agujero alargado (41).
5. El aparato de registro de inyección de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que una anchura de un lado alargado del primer agujero alargado (41) en una dirección a lo largo de las boquillas  
 45 (N1, N2, Nx, Nn) es de 0,1 a 0,5 milímetros.
6. El aparato de registro de inyección de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que una distancia entre la placa de protección contra la bruma (40) y las boquillas (N1, N2, Nx, Nn) es de 2 a 6  
 50 milímetros.
7. El aparato de registro de inyección de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que una distancia entre el segundo agujero alargado (42) y las boquillas (N1, N2, Nx, Nn) es más corta que una distancia entre el primer agujero alargado (41) y las boquillas (N1, N2, Nx, Nn).
- 55 8. El aparato de registro de inyección de tinta según la reivindicación 1, en el que la placa separadora (45) está provista de un agujero en el que se instala un ventilador (59), en el que el ventilador (59) está configurado para succionar la bruma (m) que flota alrededor del primer agujero alargado (41) mediante el segundo espacio (44) y descargar la bruma (m) que flota alrededor del haz de luz (LB) desde el primer agujero alargado (41), impidiendo de este modo que la bruma (m) entre en una trayectoria del haz de luz (LB).

60

FIG.1A

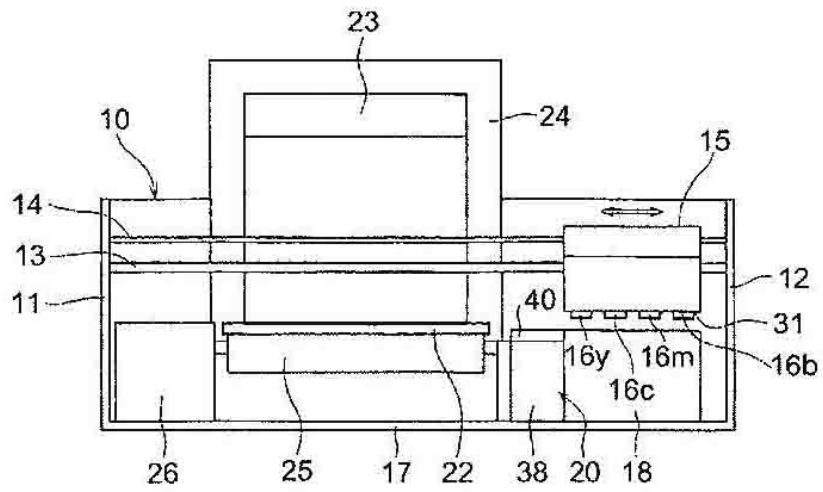


FIG.1B

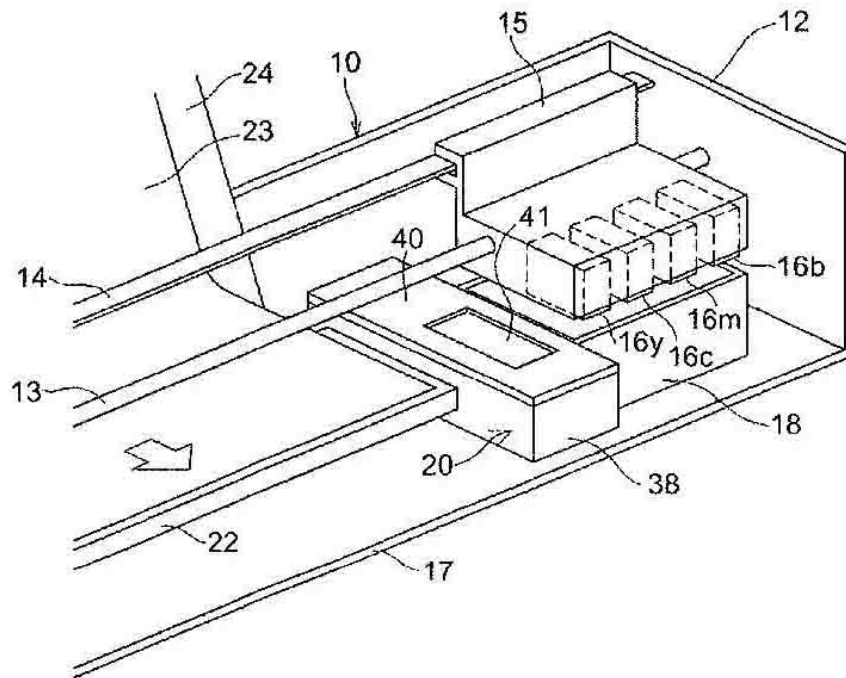


FIG.2

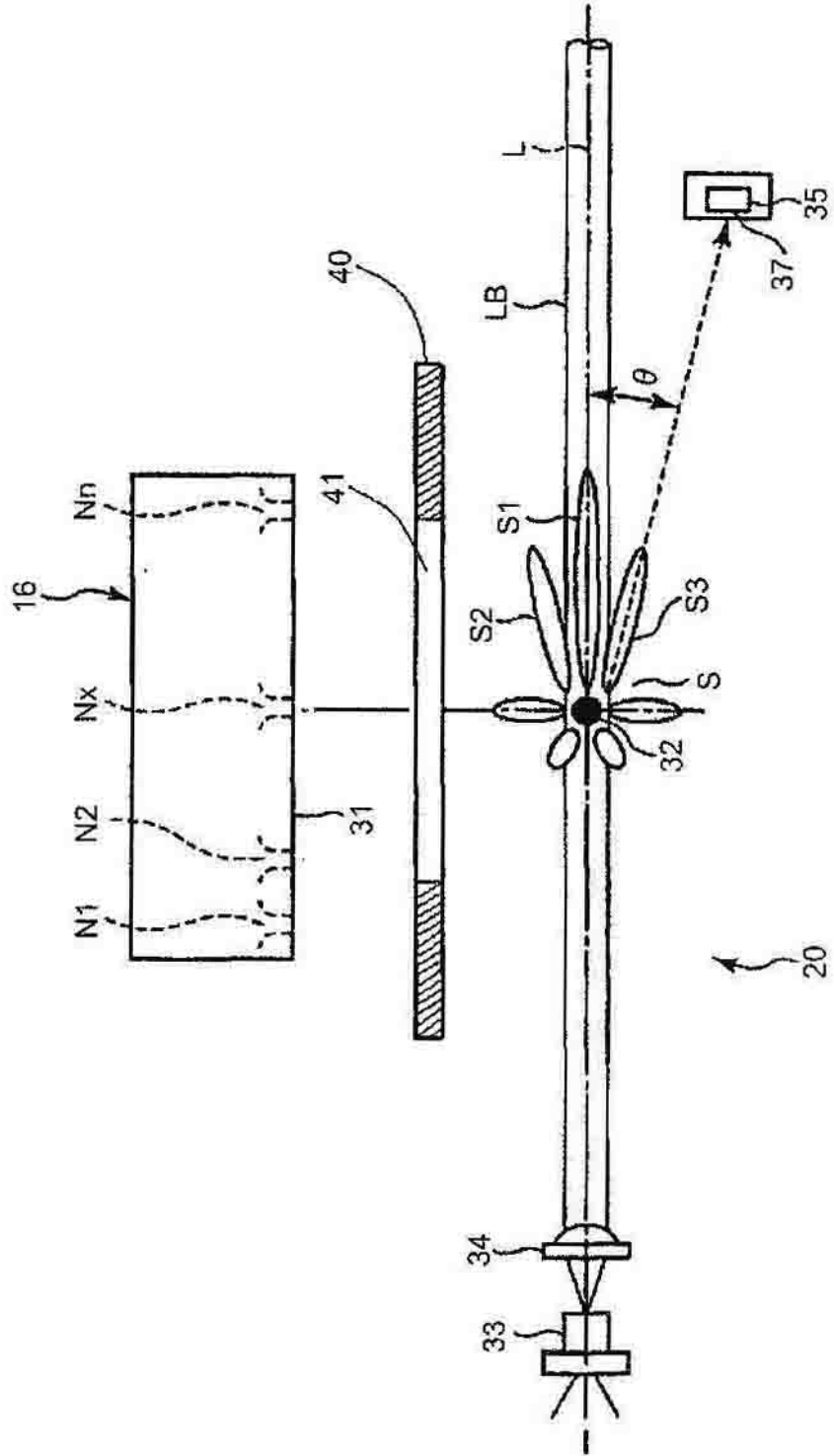


FIG.3

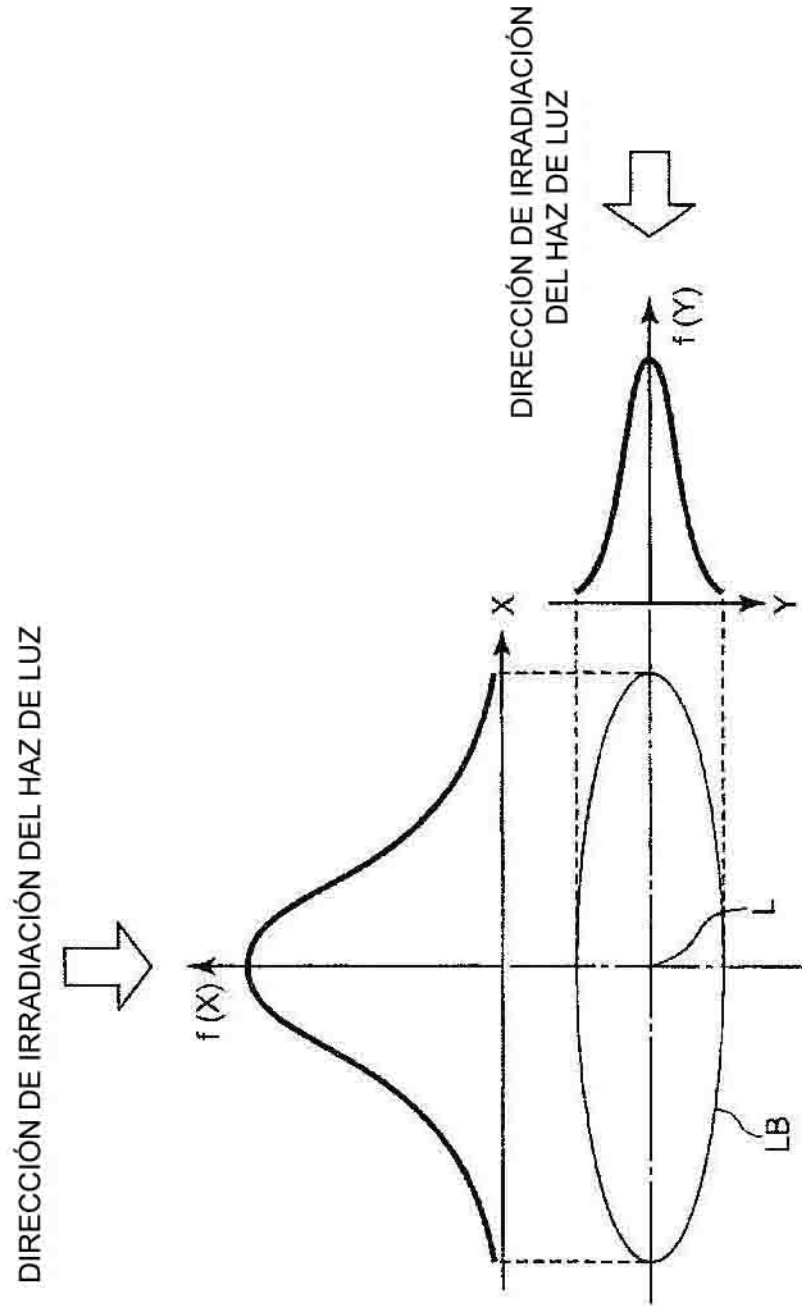


FIG.4

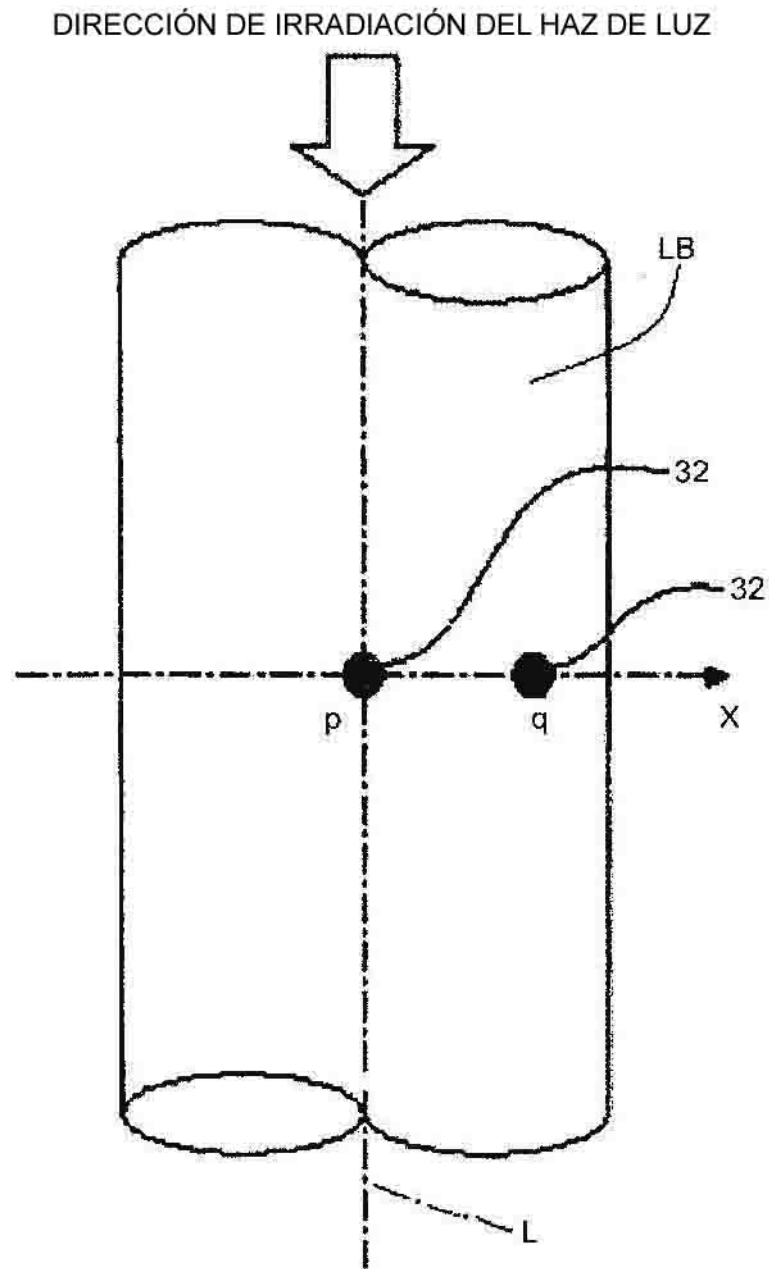




FIG.5

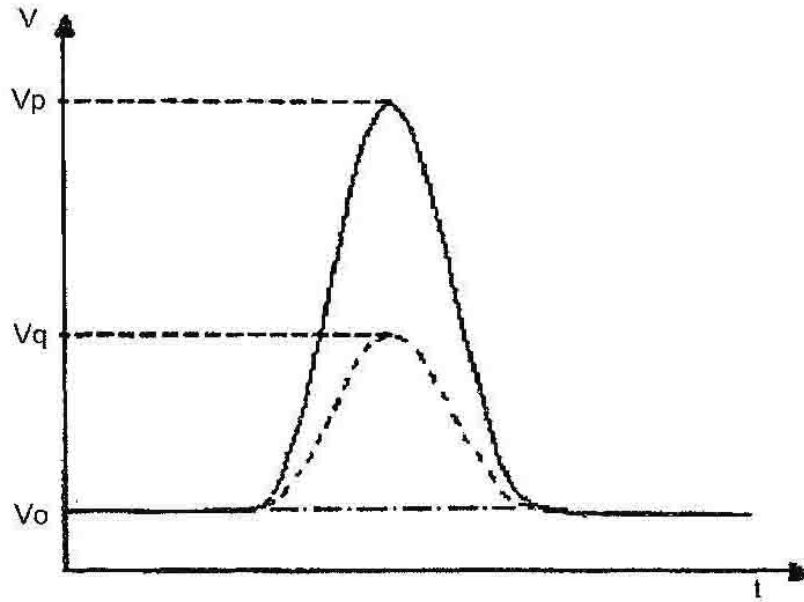


FIG.6

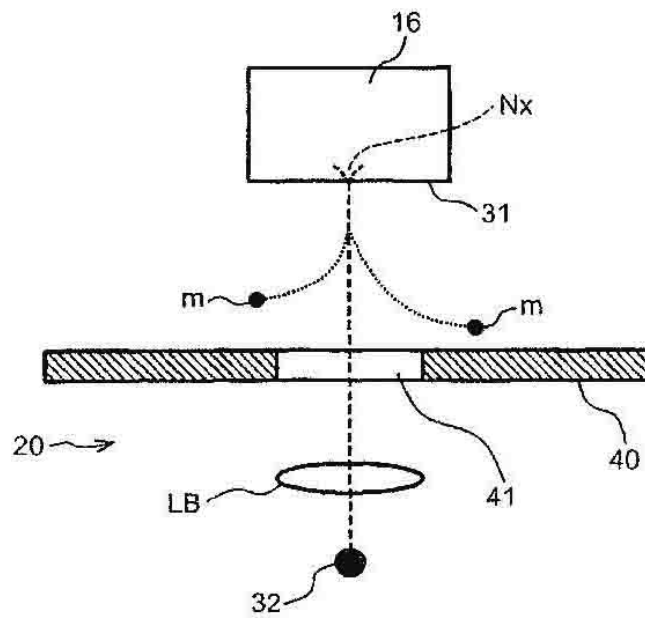


FIG.7

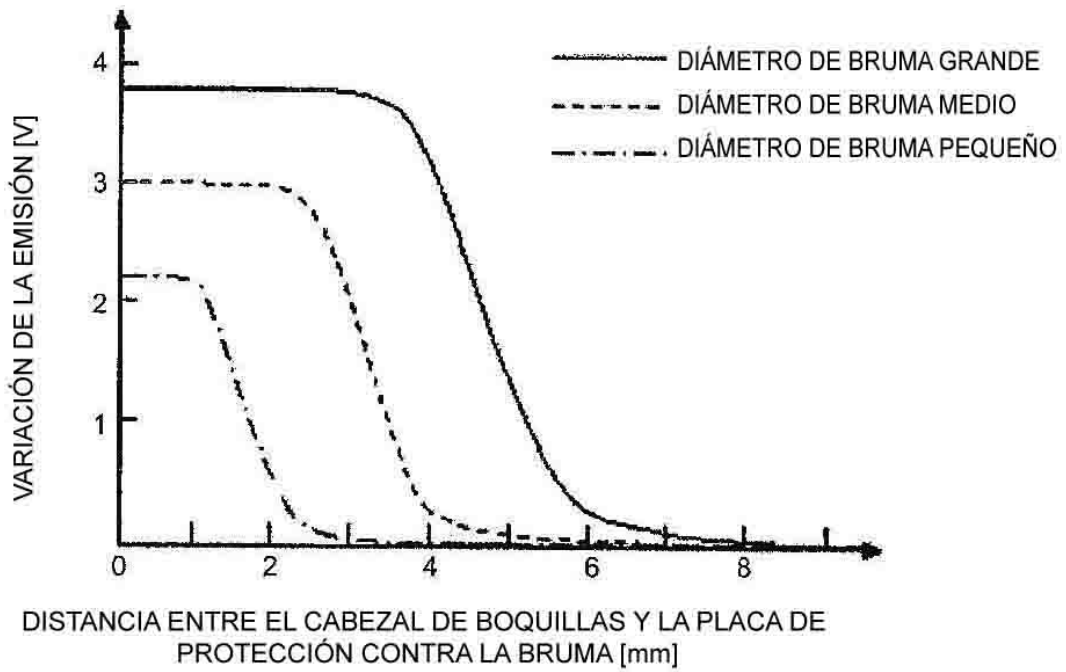


FIG.8

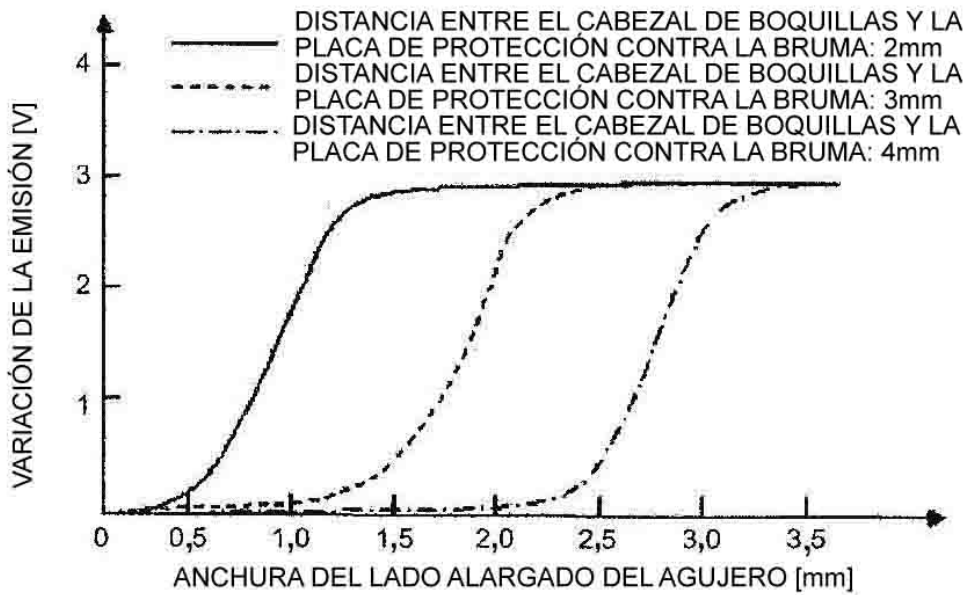


FIG.9

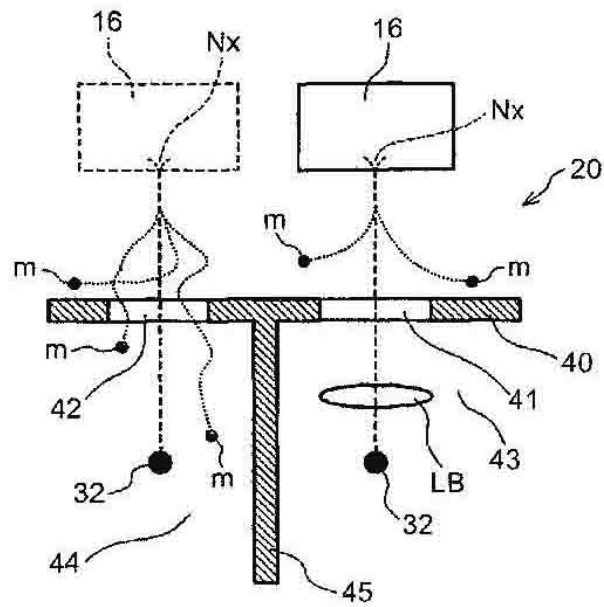


FIG.10

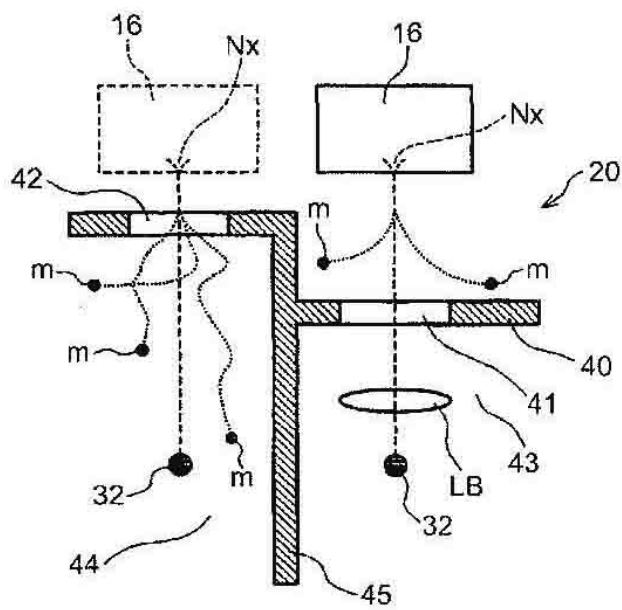


FIG.11

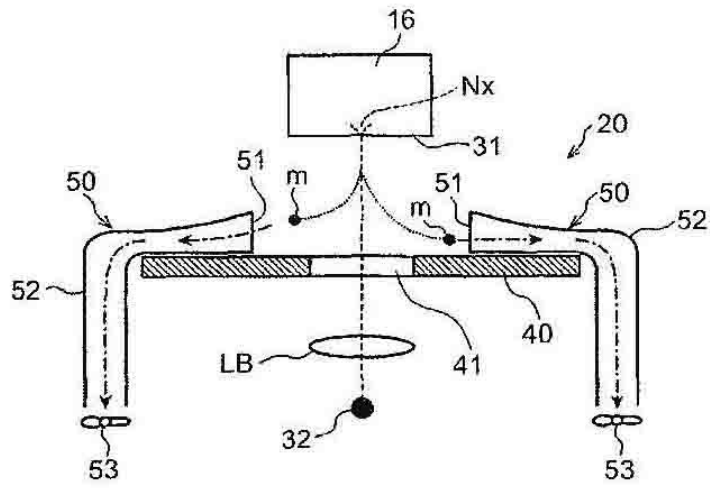


FIG.12

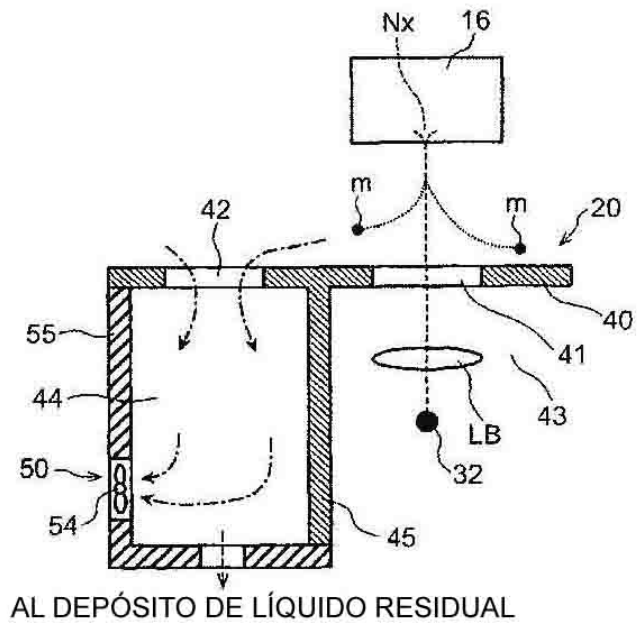


FIG.13

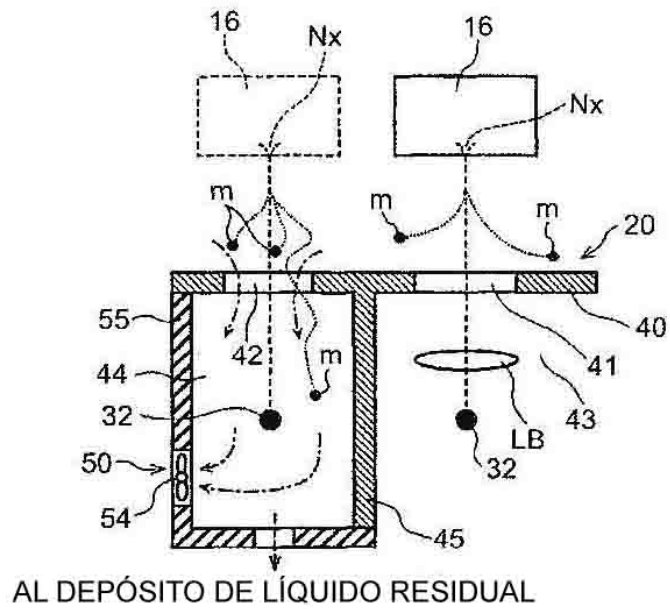


FIG.14

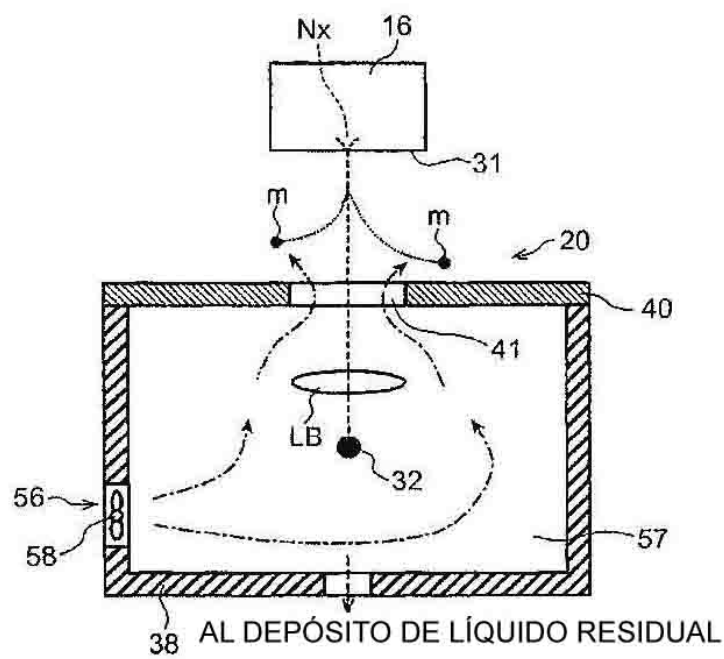


FIG.15

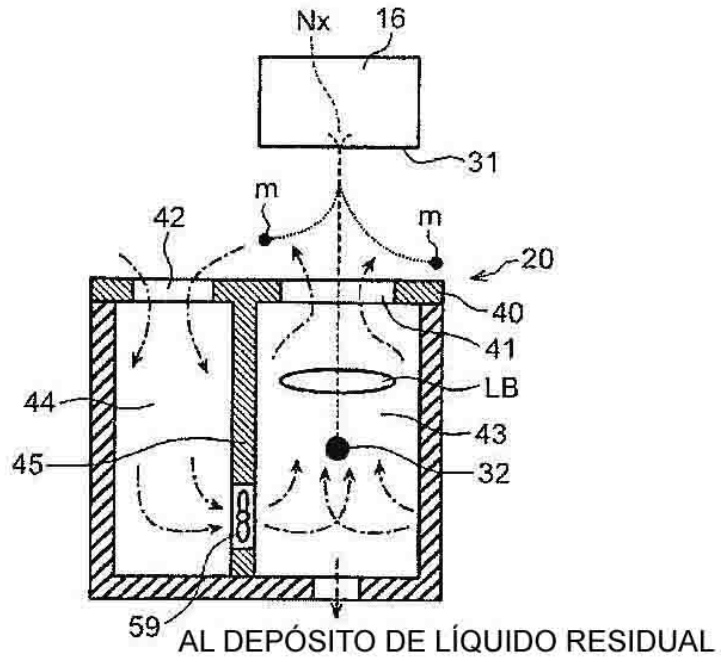


FIG.16

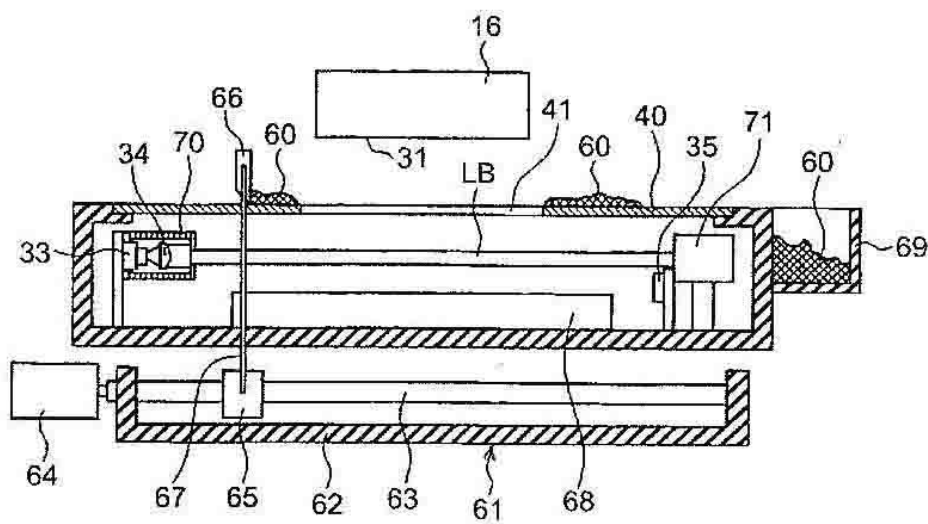


FIG.17

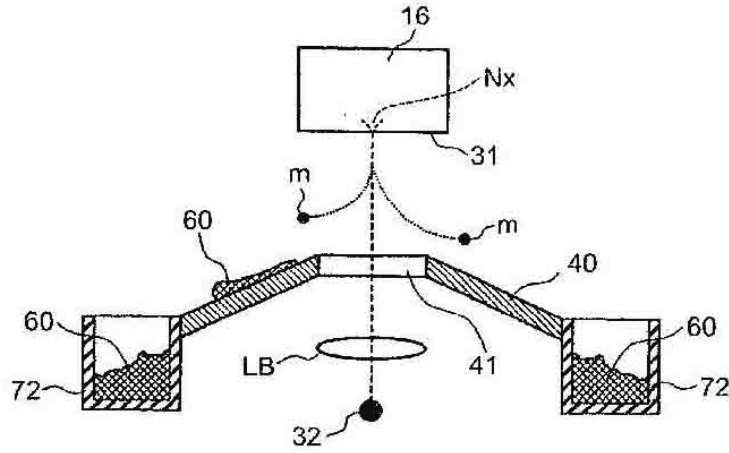


FIG.18A

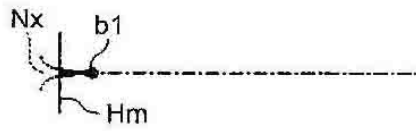


FIG.18B

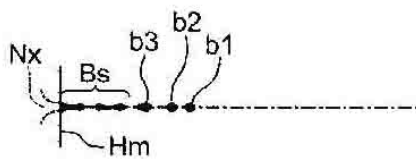


FIG.18C

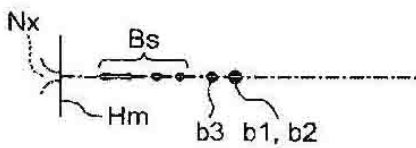


FIG.18D

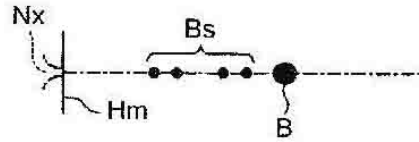


FIG.18E

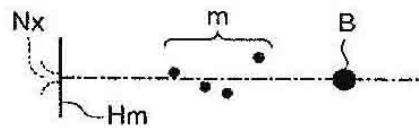


FIG.18F

