



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 323 691**

51 Int. Cl.:  
**G01N 21/90** (2006.01)  
**G01N 21/958** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03778458 .4**  
96 Fecha de presentación : **24.10.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1558919**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.08.2005**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para detectar los defectos superficiales presentados por un anillo de un recipiente de revolución transparente o traslúcido.**

30 Prioridad: **25.10.2002 FR 02 13357**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.07.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.07.2009**

73 Titular/es: **Tiama  
RN 86, Le Garon  
69700 Montagny, FR**

72 Inventor/es: **Gerard, Marc y  
Bathelet, Guillaume**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 323 691 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).

# ES 2 323 691 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para detectar los defectos superficiales presentados por un anillo de un recipiente de revolución transparente o traslúcido.

5 La presente invención se refiere al campo técnico de la inspección de objetos, de artículos huecos o, de manera general, de recipientes transparentes o traslúcidos, tales como, por ejemplo, botellas, vasijas o frascos fabricados en vidrio.

10 El objeto de la invención apunta, más precisamente, al campo de la inspección de tales recipientes, con objeto de descubrir, sobre el anillo de tales recipientes, la presencia de defectos superficiales, tales como un defecto de material, denominado defecto de hilo, que corresponde a un excedente o a una falta de material (línea en el producto acabado), los defectos denominados borbotones o burbujas, o los defectos que corresponden a un anillo desconchado.

15 El estado de la técnica ha propuesto diferentes dispositivos de control de la calidad de los anillos de recipientes, con el fin de eliminar aquellos que incluyan defectos susceptibles de afectar sus características estéticas o, más grave, de presentar un peligro real para el usuario. Se conoce, por ejemplo, por los documentos EP 0 497 477 o JP 10 062 359, un dispositivo de detección que incluye una fuente de iluminación apta para suministrar un haz incidente concentrado sobre la superficie superior del anillo. Se coloca una cámara con objeto de recibir los haces de luz reflejados, los cuales se transmiten a una unidad de tratamiento, adaptada para reconstituir una imagen de la superficie del anillo después de la rotación del objeto en un torno. La unidad de tratamiento analiza las variaciones de la imagen en el tiempo y en el espacio, con el fin de detectar la presencia eventual de defectos. Tal solución técnica no satisface en la práctica, en la medida en que las imágenes presentan un máximo de parásitos debidos a las diferentes reflexiones de la luz sobre la superficie del recipiente. Las irregularidades de la superficie del anillo generan un ruido importante y enmascaran los pequeños defectos tales como los defectos de hilo.

El objeto de la invención apunta a terminar con los inconvenientes enunciados anteriormente proponiendo una solución para detectar, de manera fiable, sobre el anillo de un recipiente transparente o traslúcido con un eje de revolución, los defectos superficiales generalmente difíciles de detectar, tales como los defectos de hilo.

30 Para alcanzar tal objetivo, el objeto de la invención apunta a proponer un procedimiento para detectar los defectos superficiales presentados por un anillo en un recipiente, de acuerdo con la reivindicación 1.

35 Según una característica ventajosa de realización, el procedimiento consiste en analizar la imagen efectuando un análisis de las características de forma de las zonas claras, con el fin de identificar la presencia de un defecto superficial.

40 Según otra característica ventajosa de realización, el procedimiento consiste en iluminar, con un haz de luz incidente, una sección radial de la superficie del anillo del recipiente según una dirección incidente dada paralela al eje de revolución del recipiente, y disponer un sensor de medida de longitud paralelo al plano radial y orientado según una dirección que se extiende en un plano perpendicular al plano radial y paralelo al eje de revolución.

Según esta característica ventajosa de realización, el procedimiento consiste en disponer un segundo sensor de medida de longitud, simétrico al primer sensor de medida de longitud con relación al plano radial.

45 Otro objeto de la invención es proponer un dispositivo para detectar los defectos superficiales presentados por un anillo de un recipiente, transparente o traslúcido, con un eje de revolución, estando el dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5.

50 Según una característica preferida de realización, la unidad de análisis y de tratamiento incluye medios de análisis de las características de forma de las zonas claras, con el fin de identificar la presencia de un defecto superficial.

55 Según una variante preferida de realización, la fuente de luz ilumina, con un haz de luz incidente, una sección radial de la superficie del anillo del recipiente, estando colocado el sensor de medida de longitud paralelo al plano radial, orientándose según una dirección que se extiende en un plano perpendicular al plano radial y paralelo al eje de revolución.

Ventajosamente, el dispositivo según la invención incluye un segundo sensor de medida de longitud, situado de manera simétrica al primer sensor de medida de longitud con relación al plano radial.

60 De la descripción hecha a continuación, en referencia a los dibujos adjuntos, resaltan otras diversas características que muestran, a título de ejemplos no limitantes, las formas de realización del objeto de la invención.

La fig. 1 es una vista esquemática, en alzada, que ilustra la puesta en práctica de un dispositivo de detección de acuerdo con la invención.

65 Las fig. 2a y 2b son vistas en perspectiva que ilustran el principio de funcionamiento del dispositivo de detección de acuerdo con la invención.

## ES 2 323 691 T3

La fig. 3 es un esquema que muestra, según una sección transversal de un recipiente, la proyección de los haces de luz del dispositivo de detección de acuerdo con la invención.

La fig. 4 muestra una imagen tomada por un dispositivo de detección de acuerdo con la invención.

5

Tal como se deduce más precisamente de las fig. 1 a la 3, el objeto de la invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo (1), adaptados para detectar los defectos presentados por la superficie (2) de un anillo (3) de un recipiente (4), transparente o traslúcido, con un eje de revolución o de simetría (X). Tal dispositivo (1) incluye una fuente de luz (5) adaptada para iluminar, con un haz de luz incidente (6) una sección s de la superficie (2) del anillo del recipiente según una dirección incidente dada ( $D_i$ ).

10

Según una característica preferida de realización, la fuente de luz (5) ilumina, con un haz de luz incidente (6), una sección radial (s) de la superficie (2) del anillo del recipiente, tal como se deduce precisamente de la fig. 3. La sección radial (s) de la superficie (2) del anillo corresponde, por consiguiente, al espesor de una pared del recipiente (4) tomado, al nivel de la superficie (2) del anillo y en un plano que pasa por el eje de revolución (X). En el ejemplo de realización ilustrado sobre los dibujos, la fuente de luz (5) está colocada con objeto de iluminar, con su haz de luz incidente (6), una sección radial s de la superficie (2) del anillo (3) del recipiente (4), según una dirección incidente determinada ( $D_i$ ) paralela al eje de revolución (X) del recipiente (fig. 2b).

15

20

El dispositivo (1) según la invención incluye, igualmente, al menos un sensor (10) de medida de la longitud de los haces de luz, dispuesto para recuperar los haces de luz reflejados (11) por los defectos presentados por la superficie (2) del anillo (3) del recipiente. El sensor de medida de longitud (10), tal como una cámara, se coloca para recuperar los haces de luz reflejados (11) por la sección (s) de la superficie (2) del anillo. A este respecto, la regleta de células fotosensibles de la cámara (10) se orienta según una dirección paralela a la sección (s) de la superficie (2) iluminada por el haz incidente (6). En el ejemplo preferido de realización, para el que la fuente de luz (5) ilumina una sección radial (s) del anillo del recipiente, el sensor de medida de longitud (10) se coloca paralelamente al plano radial (R).

25

30

Por otro lado, el eje de visión de la cámara (10) esquematizado por el haz de luz reflejado (11), se extiende por consiguiente según una dirección de reflexión ( $D_r$ ) que forma, con la dirección incidente ( $D_i$ ), un ángulo  $\alpha$  comprendido entre 15 y 45° y, preferentemente, del orden de 30°. En el ejemplo de realización preferido, ilustrado según los dibujos, y para el que la fuente de luz (5) ilumina una sección radial (s) del anillo, la cámara (10) se orienta según la dirección de reflexión ( $D_r$ ) en un plano (P) perpendicular al plano radial (R) y paralelo al eje de revolución (X) (fig. 2b). Desde luego, ese plano (P), en el que se extiende el eje de mira de la cámara (10), corta la sección radial (s) del anillo iluminado por el haz de luz incidente (6), de modo que la regleta de células fotosensibles puede escrutar la sección s de la superficie (2) del anillo, según una anchura elemental dada.

35

40

En el ejemplo ilustrado, debe observarse que la dirección incidente ( $D_i$ ) del haz de luz es paralela al eje de revolución (X) del recipiente. Desde luego, la posición entre la fuente de luz (5) y el sensor de medida de longitud (10) pueden intercambiarse. Según esta variante de realización, la dirección de reflexión ( $D_r$ ), en la que está colocada la cámara (10), es paralela al eje de revolución (X) del recipiente, mientras que la dirección incidente ( $D_i$ ) del haz de luz incidente (6) se inclina con objeto de formar, con la dirección de reflexión ( $D_r$ ), el ángulo  $\alpha$  definido anteriormente.

45

50

La disposición relativa, entre la fuente de luz (5) y el sensor de medida de longitud (10), permite recuperar únicamente la luz reflejada por los defectos presentados por la superficie (2) del anillo (3). El sensor de medida de longitud (10) está colocado de manera que al no recibir la luz reflejada por la superficie del anillo no presenta los defectos. En efecto, en el ejemplo de realización ilustrado en los dibujos, la luz incidente (6), paralela al eje de revolución (X) del recipiente, se transmite o refleja según el mismo eje cuando la superficie (2) del anillo no presenta defectos. Así, con la cámara (10) sólo se capta una parte de la luz reflejada por los defectos de la superficie (2) según un ángulo  $\alpha$ . De esta manera, los defectos superficiales no se enmascaran por la reflexión directa de la superficie (2). Tal procedimiento de detección proporciona la detección de alta calidad técnica y fiable incluso para los pequeños defectos superficiales.

55

60

El dispositivo de detección (1) según la invención incluye, igualmente, medios (15) que aseguran la rotación del recipiente (4) alrededor de su eje de revolución (X) en al menos una vuelta completa de manera que la cámara escruta la totalidad de la superficie (2) del anillo (3) del recipiente (4). En efecto, la rotación del recipiente (4) alrededor de su eje de revolución (X) permite a la cámara visualizar, sucesivamente, cada una de las secciones (s) de anchuras elementales que forman el conjunto de la superficie (2) del anillo (3).

65

70

El dispositivo de detección 1 según la invención incluye, igualmente, una unidad de análisis y de tratamiento (16) enlazada al sensor de medida de longitud (10). Esta unidad (16) de análisis y de tratamiento de los haces de luz recibidos por el sensor lineal (10) se adapta para crear una imagen y para analizar la imagen, con objeto de identificar, en la imagen, la presencia de un defecto superficial correspondiente a una zona clara. En efecto, como se ha explicado anteriormente, el sensor lineal (10) está colocado con objeto de recuperar el flujo de luz reflejado por el defecto.

75

80

La unidad de análisis y de tratamiento (16) incluye en la entrada, de manera habitual, un circuito de adquisición enlazado a la cámara que envía señales electrónicas representativas de la intensidad de luz recibida por cada una de las células fotosensibles de la cámara. El circuito de adquisición asegura la conversión de la señal analógica en una señal numérica codificada en un cierto número de bits según una escala de grises determinada. Tal imagen en bruto se memoriza y se filtra, con el fin de atenuar los contrastes de la imagen. La imagen filtrada se resta de la

## ES 2 323 691 T3

imagen en bruto, con objeto de eliminar los parásitos, con objeto de obtener una imagen final (I), tal como la ilustrada en la fig. 4. Como se ha explicado anteriormente, los defectos aparecen bajo la forma de una zona clara (b), en la medida en que corresponde a la luz reflejada por los defectos. La unidad (16) incluye medios de análisis de la imagen que se fundamentan en un análisis de las características de forma de las zonas claras (b), con el fin de identificar la presencia de un defecto superficial. Estos medios de análisis permiten así calcular características tales como, por ejemplo, la posición espacial, la superficie, el perímetro, el centro de gravedad o el nivel de gris de las zonas claras. Tales características se comparan con los valores umbral permitiendo decidir si la zona clara (b) detectada corresponde o no a un defecto.

10 Según otra característica de la invención, debe observarse que el dispositivo de detección (1) puede incluir un segundo sensor de medida de longitud, situado de manera simétrica al primer sensor de medida de longitud (10) con relación al plano radial (R). Según esta variante, el segundo sensor de medida de longitud se coloca paralelamente al plano radial (R) orientándose según una dirección que se extiende en el plano perpendicular (P) con un ángulo de inclinación  $\alpha$  de sentido opuesto con relación a la dirección ( $D_i$ ).

15 La invención no se limita a los ejemplos descritos y representados ya que pueden aportarse diversas modificaciones sin salirnos de su alcance.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para detectar defectos superficiales (2), presentados por un anillo (3), de un recipiente transparente o traslúcido (4), con un eje de revolución (X), que comprende las etapas siguientes:

- iluminar, con un haz de luz incidente (6), una sección radial (s) de la superficie (2) del anillo (3) del recipiente (4), según una dirección incidente determinada ( $D_i$ ),
- disponer un sensor de medida de longitud (10), según una dirección de reflexión ( $D_r$ ), dada para capturar el haz de luz reflejado por el defecto superficial presentado por el anillo, estando comprendido el ángulo ( $\alpha$ ) entre las direcciones incidente ( $D_i$ ) y de reflexión ( $D_r$ ) entre 15 y 45° y, preferentemente, del orden de 30°, siendo una de las direcciones, la de reflexión ( $D_r$ ) o la incidente ( $D_i$ ), paralela al eje de revolución (X) del recipiente mientras que la otra de las direcciones se extiende en un plano perpendicular (P) al plano radial (R) del recipiente y paralela al eje de revolución (X).
- asegurar la rotación del recipiente (4) alrededor del eje de revolución (X) al menos en una vuelta, y
- tratar el haz de luz, recibido por el sensor lineal (10), con objeto de crear una imagen (I) y analizar la imagen con el fin de identificar la presencia de un defecto superficial correspondiente a una zona clara (b).

2. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que consiste en analizar la imagen (I) efectuando un análisis de las características de forma de las zonas claras (b) con el fin de identificar la presencia de un defecto superficial.

3. Un procedimiento según la reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por que consiste en iluminar, con un haz de luz incidente (6) una sección radial (s) de la superficie (2) del anillo del recipiente (4) según una dirección incidente dada paralela al eje de revolución (X) del recipiente, y disponer un sensor de medida de longitud (10) paralelo al plano radial (R) y orientado según una dirección que se extiende en un plano perpendicular (P) al plano radial y paralelo al eje de revolución.

4. Un procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** por que consiste en disponer un segundo sensor de medida de longitud simétrico al primer sensor de medida de longitud (10) con relación al plano radial (R).

5. Un dispositivo para detectar defectos superficiales (2), presentados por un anillo (3) de un recipiente (4), transparente o traslúcido, con un eje de revolución (X), que incluye:

- una fuente de luz (5) adaptada para iluminar con un haz de luz incidente (6), una sección radial (s) de la superficie del anillo del recipiente, según una dirección incidente determinada ( $D_i$ ),
- al menos un sensor de medida de longitud (10) de haces de luz dispuesto para capturar el haz de luz reflejado por el defecto superficial presentado por el anillo, estando comprendido el ángulo ( $\alpha$ ) entre las direcciones incidente ( $D_i$ ) y de reflexión ( $D_r$ ) entre 15 y 45° y, preferentemente, del orden de 30°, siendo una de las direcciones, la de reflexión ( $D_r$ ) o la incidente ( $D_i$ ), paralela al eje de revolución (X) del recipiente mientras que la otra de las direcciones se extiende en un plano perpendicular (P) al plano radial (R) del recipiente y paralela al eje de revolución (X).
- medios (15) que aseguran la rotación del recipiente alrededor del eje de revolución en al menos en una vuelta,
- y una unidad (16) de análisis y de tratamiento de los haces de luz recibidos por el sensor lineal y adaptado para crear una imagen (I) y para analizar la imagen con objeto de identificar la presencia de un defecto superficial correspondiente a una zona clara (b).

6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** por que la unidad de análisis y de tratamiento (16) incluye medios de análisis de las características de forma de las zonas claras (b) con el fin de identificar la presencia de un defecto superficial.

7. Dispositivo según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** por que la fuente de luz (5) ilumina, con un haz de luz incidente (6), una sección radial (s) de la superficie (2) del anillo del recipiente según una dirección incidente ( $D_i$ ) dada paralela al eje de revolución (X) del recipiente, y por que el sensor de medida de longitud (10) está colocado paralelamente al plano radial (R), orientándose según una dirección que se extiende en un plano perpendicular (P) al plano radial y paralelo al eje de revolución (X).

8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado** por que incluye un segundo sensor de medida de longitud (10) situado de manera simétrica al primer sensor de medida de longitud con relación al plano radial (R).

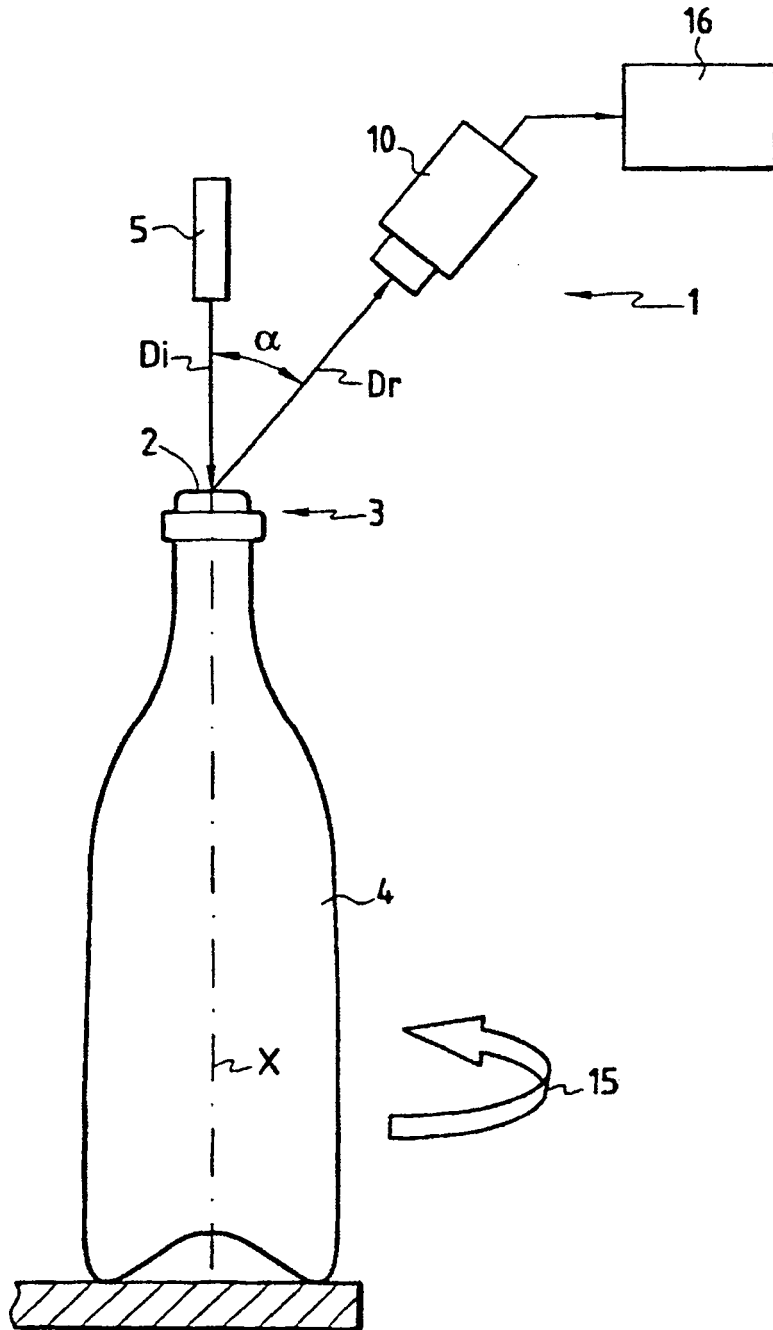
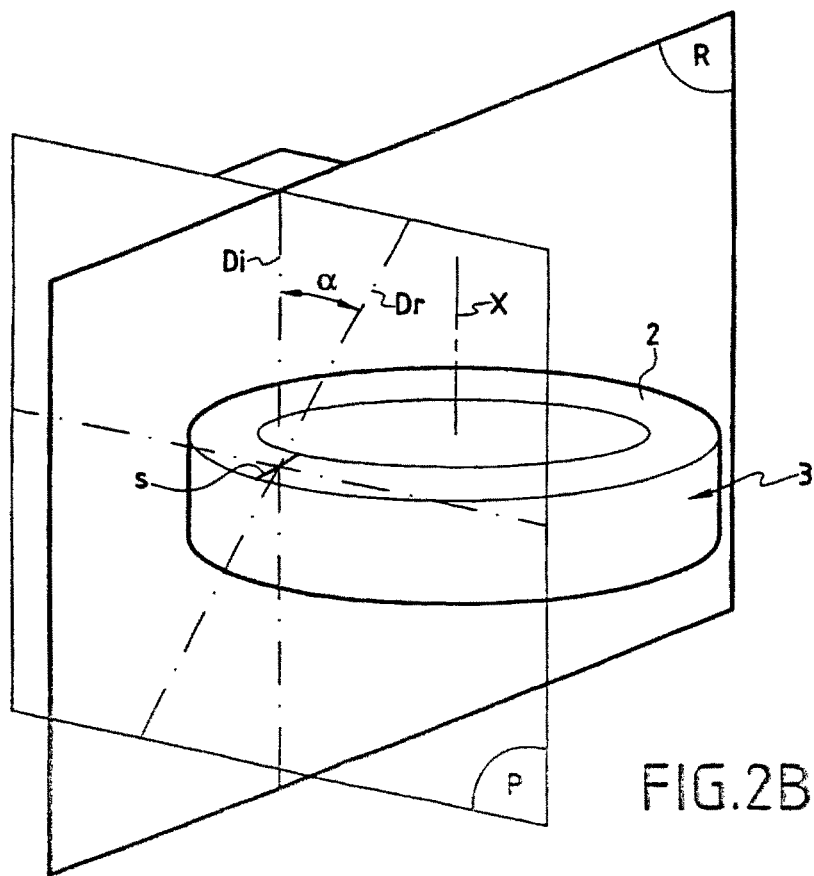
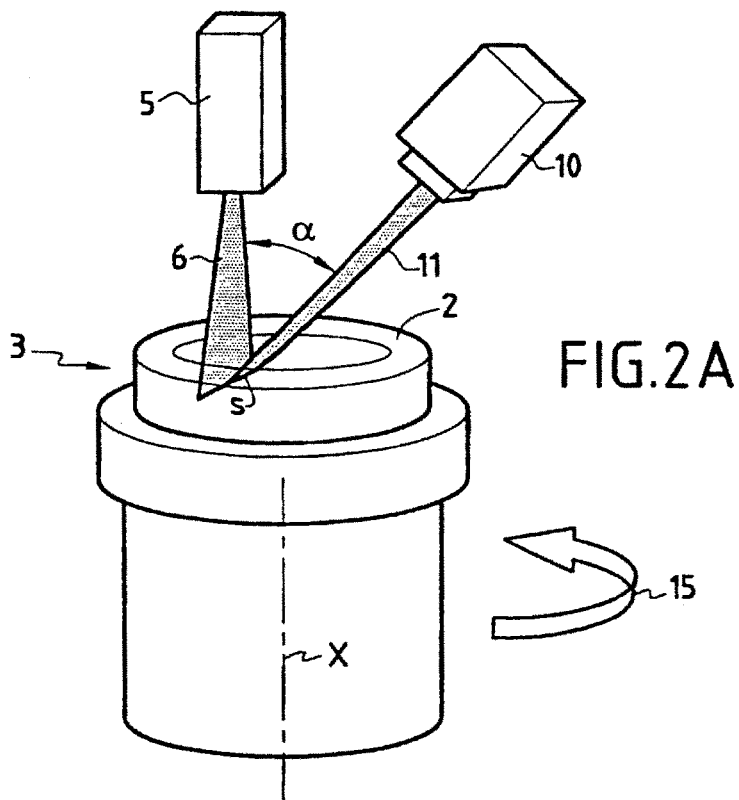


FIG. 1



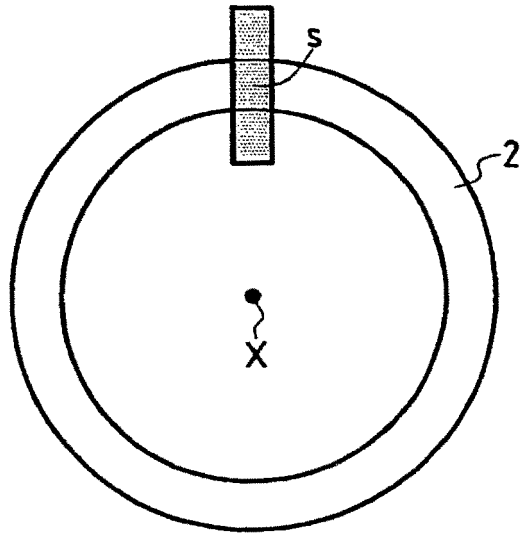


FIG. 3

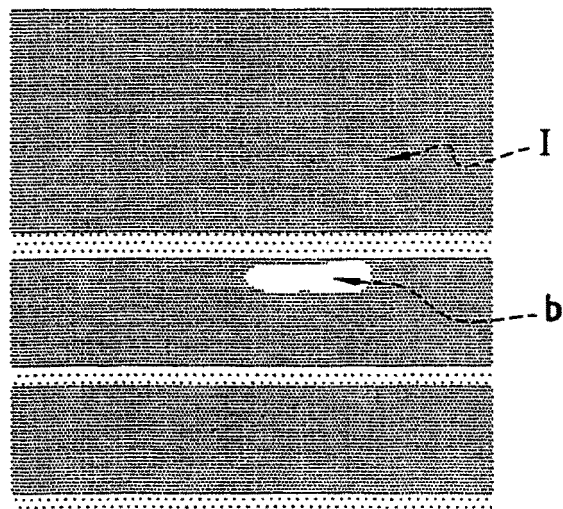


FIG. 4