

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 624**

51 Int. Cl.:

**B24B 13/005** (2006.01)

**B24B 49/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2012 PCT/US2012/061968**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.05.2013 WO13063301**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2012 E 12791888 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2771149**

54 Título: **Procedimiento de determinación del centro óptico de la pieza en bruto de una lente**

30 Prioridad:

**27.10.2011 US 201161552247 P**

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

**01.04.2020**

73 Titular/es:

**BENZ RESEARCH AND DEVELOPMENT CORPORATION (100.0%)  
6447 Parkland Drive P.O. Box 1839  
Sarasota, FL 34230-1839, US**

72 Inventor/es:

**BENZ, PATRICK H.;  
LARSON, ANDREW y  
BRAUNER, STEPHEN E.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 751 624 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

Procedimiento de determinación del centro óptico de la pieza en bruto de una lente

5 Esta invención se refiere a un procedimiento para determinar el centro óptico de la pieza en bruto de una lente, tal como una pieza en bruto de lente intraocular o una pieza bruta de lente de contacto.

10 En la fabricación de lentes, el grado de precisión de la alineación de la pieza en bruto de una lente con su dispositivo, por ejemplo, un mandril, determina el límite de concentricidad posible a través de las operaciones de mecanizado posteriores. El dispositivo es un dispositivo que sostiene la pieza en bruto de la lente durante múltiples operaciones de procesamiento, incluido el bloqueo. Un alto grado de concentricidad es ventajoso en la fabricación de lentes, ya que una mayor concentricidad da como resultado menos prisma. Los procedimientos anteriores de fabricación de lentes dependían del centrado mecánico para bloquear la pieza en bruto de la lente. Sin embargo, el bloqueo mecánico puede ser lento e inexacto.

15 Si bien se han realizado algunos intentos para automatizar este procedimiento hasta cierto punto, la técnica anterior no alcanza los resultados de la presente invención. El documento CA-A- 2 323 672 propone un dispositivo y un procedimiento para la determinación automática de la posición de un acabado con respecto a una lente. La lente tiene marcas de referencia o la posición se determina haciendo coincidir con una característica óptica de la lente. El documento WO-A-03/018254 se refiere al procedimiento de bloqueo de una lente en un bloque de montaje de lente mediante un adhesivo curable por UV. El documento Banner Engineering Corp., "LED.1150-3. Low-Angle LED Ring Lights (150 mm)", (20110601), URL: <http://info.bannerengineering.com/xpedio/groups/public/documents/literature/127582.pdf> se refiere a la luz LED en forma de anillo para iluminación de ángulo bajo para un mayor contraste de primer plano.

## 25 RESUMEN

30 En una realización, un procedimiento comprende proporcionar la pieza en bruto de una lente, un dispositivo de posicionamiento de precisión, un dispositivo de iluminación y un sistema de visión, en el que la pieza en bruto de la lente incluye al menos una característica cuya posición se conoce en relación con una posición de un centro óptico de la pieza en bruto de la lente, y en el que el sistema de visión comprende un sensor de imagen y un procesador; montar la pieza en bruto de la lente en el dispositivo de posicionamiento de precisión; iluminar la pieza en bruto de la lente con el dispositivo de iluminación; ver la pieza en bruto de la lente con el sensor de imagen del sistema de visión; determinar la posición de la al menos una característica usando el procesador; y determinar la posición del centro óptico de la pieza en bruto de la lente en función de la posición de la al menos una característica usando el procesador; transferir la pieza en bruto de la lente desde el cabezal de recogida a un nido de centrado; reposicionar el cabezal de recogida sobre la pieza en bruto de la lente de modo que el centro óptico de la pieza en bruto de la lente esté alineado con un centro del cabezal de recogida; y volver a colocar el cabezal de recogida en la pieza en bruto de la lente de modo que el centro óptico de la pieza en bruto de la lente permanezca alineado con un centro del cabezal de recogida.

40 El procedimiento puede comprender además transferir la pieza en bruto de la lente a un dispositivo de tal manera que el centro óptico de la pieza en bruto de la lente esté alineado con un centro del dispositivo.

45 El procedimiento puede comprender además determinar,

usando el procesador, un desplazamiento entre la posición del centro óptico y una posición deseada del centro óptico usando el procesador; y ajustar una posición de la pieza en bruto de la lente a la posición deseada en función del desplazamiento usando el dispositivo de posicionamiento de precisión.

50 El sistema de visión puede comprender además una lente óptica. La lente óptica puede ser una lente telecéntrica.

55 El dispositivo de iluminación puede estar configurado para iluminar la pieza en bruto de la lente desde los lados de la pieza en bruto de la lente. El dispositivo de iluminación puede ser un dispositivo de iluminación de anillo de ángulo bajo. El dispositivo de iluminación puede ser un dispositivo de iluminación de anillo rojo de ángulo bajo.

60 La al menos una característica puede ser un borde de una parte elevada o rebajada de la pieza en bruto de la lente. La al menos una característica puede ser un escalón ubicado en un diámetro exterior de la zona óptica. El escalón puede tener una altura entre 20 y 100 micrómetros. La al menos una característica puede ser una característica circular, y la zona óptica está ubicada en el centro de la característica circular. La al menos una característica puede ser una característica moldeada, mecanizada o formada en la pieza en bruto de la lente. La al menos una característica puede ser un borde mecanizado o moldeado de la pieza en bruto de la lente.

65 El sistema de posicionamiento de precisión puede comprender un cabezal de recogida configurado para sostener la pieza en bruto de la lente. El procedimiento puede comprender además transferir la pieza en bruto de la lente desde el cabezal de recogida a un nido de centrado; reposicionar el cabezal de recogida sobre la pieza en bruto de la lente de modo que el centro óptico de la pieza en bruto de la lente esté alineado con un centro del cabezal de recogida; y

volver a colocar el cabezal de recogida en la pieza en bruto de la lente de modo que el centro óptico de la pieza en bruto de la lente permanezca alineado con un centro del cabezal de recogida. El cabezal de recogida puede configurarse para sostener la pieza en bruto de la lente utilizando un vacío. El cabezal de recogida puede tener un acabado que no interfiera con la determinación de la posición de la al menos una característica.

5 El procedimiento puede comprender además calibrar automáticamente el tamaño de píxel del sensor de imagen a un estándar de dimensión predeterminada.

10 La pieza en bruto de la lente puede ser una pieza en bruto de lente intraocular o una pieza en bruto de lente de contacto.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

La figura 1 es un diagrama de flujo para un procedimiento de determinación del centro óptico de la pieza en bruto de una lente según una realización de la presente invención.

20 La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema que incluye un sistema de visión y un sistema de posicionamiento de precisión según las realizaciones de la presente invención.

25 La figura 3 es una vista frontal de un sistema que se puede usar para realizar el procedimiento de la figura 1, que incluye un cabezal de recogida, la pieza en bruto de una lente, un dispositivo de iluminación y un sistema de visión que tiene una lente óptica y un sensor de imagen.

La figura 4 es una vista frontal, en perspectiva superior del sistema de la figura 3.

30 La figura 5 es una imagen que representa el sistema de la figura 3, que también muestra un dispositivo de posicionamiento de precisión.

Las figuras 6A y 6B son vistas frontal y lateral de la pieza en bruto de una lente que se puede usar en las realizaciones de la presente invención.

35 Las figuras 7A y 7B muestran la pieza en bruto de una lente capturada por un sensor de imagen y vista en un monitor de ordenador, tanto antes como después de que un procesador del sistema de visión reconozca una característica en la pieza en bruto de la lente y determine un centro óptico de la pieza en bruto de la lente.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

40 La presente invención se refiere a un procedimiento para determinar el centro óptico de la pieza en bruto de una lente, tal como una pieza en bruto de lente intraocular o una pieza en bruto de lente de contacto. La figura 1 es un diagrama de flujo que muestra las etapas que pueden usarse según una realización de la invención. En una etapa 101, se proporcionan la pieza en bruto de una lente, un dispositivo de posicionamiento de precisión, un dispositivo de iluminación y un sistema de visión. La pieza en bruto de la lente incluye al menos una característica cuya posición se conoce en relación con una posición de un centro óptico de la pieza en bruto de la lente. El sistema de visión comprende al menos un sensor de imagen y un procesador. En una etapa 102, la pieza en bruto de la lente se monta en el dispositivo de posicionamiento de precisión. En una etapa 103, la pieza en bruto de la lente se ilumina usando el dispositivo de iluminación. En una etapa 104, la pieza en bruto de la lente se ve con el sensor de imagen. En una etapa 105, el procesador se usa para determinar la posición de la característica en la pieza en bruto de la lente. En una etapa 106, el procesador se usa para determinar la posición del centro óptico de la pieza en bruto de la lente en función de la posición determinada de la característica. Después de determinar la posición del centro óptico, el procesador puede usarse para determinar el desplazamiento entre la posición del centro óptico y la posición deseada del centro óptico. El procesador puede transferir esta información a un sistema de posicionamiento de precisión, que luego puede usarse para colocar la pieza en bruto de la lente en la posición deseada en función del desplazamiento. Por ejemplo, la pieza en bruto de la lente puede transferirse a un dispositivo, tal como un mandril, de modo que el centro óptico de la pieza en bruto de la lente esté alineado con el centro del dispositivo.

60 La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema según las realizaciones de la presente invención. El sistema de visión 200 puede incluir una lente óptica 201, que puede usarse para enfocar la pieza en bruto de la lente. El sistema de visión 200 incluye además un sensor de imagen 202, tal como una cámara. El sensor de imagen 202 se usa para obtener imágenes de la pieza en bruto de la lente. El sistema de visión incluye además un procesador 203. El procesador incluye una unidad de procesamiento de imagen, de modo que el procesador 203 puede procesar imágenes obtenidas del sensor de imagen 202. En general, el procesador está programado para encontrar y devolver información de interés. Por ejemplo, el procesador puede estar configurado para diferenciar la característica o características en la pieza en bruto de la lente del resto de la pieza en bruto de la lente. El procesador 203 puede así

determinar automáticamente la ubicación de la característica o características en la pieza en bruto de la lente. A continuación, el procesador 203 puede determinar la ubicación del centro óptico de la pieza en bruto de la lente en función de la posición de la característica o características. Un ejemplo de un procesador que puede usarse es el procesador Impact M40 serie M, disponible en PPT Vision, Inc.

5 El sistema de visión 200 puede incluir además una pantalla 204 que muestra la imagen obtenida del sensor de imagen 202, como se muestra en la figura 7A. La pantalla también puede mostrar una representación de la característica o características que han sido identificadas por el procesador y una representación del centro óptico de la pieza en bruto de la lente, como se muestra en la figura 7B. Por ejemplo, el procesador 203 puede configurarse para resaltar la ubicación identificada de la característica o características en la pantalla 204. El procesador 203 puede configurarse para indicar el centro óptico de la pieza en bruto de la lente usando líneas de intersección, en las que el punto de intersección de las líneas representa el centro óptico de la pieza en bruto de la lente. En una realización, el procesador puede configurarse para calibrar automáticamente el tamaño de píxel del sensor de imagen a un estándar de dimensión predeterminada. El procesador 203 del sistema de visión 200 está conectado operativamente al sistema de posicionamiento de precisión 300, de modo que el procesador 203 puede proporcionar información al sistema de posicionamiento de precisión 300, que puede ajustar la posición de la pieza en bruto de la lente. Por tanto, todo el procedimiento puede automatizarse de modo que requiera poca o ninguna aportación humana.

20 Las figuras 3-5 son vistas de un sistema que puede usarse para realizar el procedimiento de las realizaciones de la presente invención. El sistema puede incluir un cabezal de recogida 10 configurado para sostener la pieza en bruto de la lente 5 mientras se determina el centro óptico de la pieza en bruto de la lente. El cabezal de recogida 10 puede sostener la pieza en bruto de la lente 5 usando cualquier dispositivo conocido. Por ejemplo, el cabezal de recogida 10 puede sostener la pieza en bruto de la lente 5 usando un dispositivo de vacío, para no distorsionar la pieza en bruto de la lente 5. El cabezal de recogida 10 puede tener un acabado que no interfiera con la capacidad de un sensor de imagen para encontrar una característica en la pieza en bruto de la lente 5.

30 Cuando el cabezal de recogida selecciona inicialmente la pieza en bruto de la lente, es posible que aún no esté centrado con precisión en el cabezal de recogida. Debido a un ángulo háptico de 5 grados, un ángulo de 5 grados en el cabezal de recogida y un ángulo de 5 grados en la superficie de montaje del mandril, puede ser importante para que la pieza en bruto de la lente esté centrada en el cabezal de recogida. Si no están en el centro, la pieza en bruto de la lente puede bloquearse en diferentes elevaciones alrededor de su perímetro. Este problema se puede resolver encontrando el centro de la zona óptica en la pieza en bruto de la lente con el sistema de visión y luego colocando la lente en un nido de centrado. Se puede usar un vacío para sostener la pieza en bruto de la lente en el nido de centrado mientras se libera el vacío del cabezal de recogida y se separa el cabezal de recogida de la pieza en bruto de la lente.

35 Una vez separado de la pieza en bruto de la lente, el cabezal de recogida se reposiciona sobre el centro de la pieza en bruto de la lente en función del desplazamiento medido y se mueve hacia la pieza en bruto de la lente. Se vuelve a encender el vacío en el cabezal de recogida y se libera el vacío de nido centrado. Al hacer esto, la pieza en bruto de la lente se centra en el cabezal de recogida.

40 El cabezal de recogida es parte de un sistema de posicionamiento de precisión 30, como se muestra en la figura 5. El sistema de posicionamiento de precisión 30 puede ser cualquier sistema que sea capaz de mover la pieza en bruto de la lente a la posición deseada. El sistema de posicionamiento de precisión tiene preferentemente una repetibilidad unidireccional de al menos  $\pm 25$  nm y una repetibilidad bidireccional de al menos  $\pm 100$  nm. Un ejemplo de dicho sistema es la platina lineal de rodamiento de rodillos cruzados de la serie ANT130-XY, disponible de Aerotech, Inc.

45 Un dispositivo de iluminación 15 ilumina la pieza en bruto de la lente durante el procedimiento. El dispositivo de iluminación puede ser cualquier dispositivo de iluminación que aumente el contraste entre la característica o características en la pieza en bruto de la lente 5 y el resto de la pieza en bruto de la lente 5. Por ejemplo, el dispositivo de iluminación 15 puede ser un dispositivo de iluminación de anillo de ángulo bajo, como se muestra en las figuras 4 y 5. El dispositivo de luz de anillo de ángulo bajo puede emitir luz roja. Cuando la pieza en bruto de la lente 5 está montada en un cabezal de recogida vertical 10, la luz del anillo puede estar dispuesta ligeramente debajo de la pieza en bruto de la lente 5, para iluminar la pieza en bruto de la lente 5 desde una ubicación debajo y a los lados de la pieza en bruto de la lente 5, como se muestra en las figuras 3-5.

55 El sistema incluye además una lente óptica 20, que puede usarse para enfocar la pieza en bruto de la lente 5. La lente óptica 20 puede ser una lente óptica telecéntrica. Por ejemplo, la lente óptica 20 puede tener un formato de sensor máximo de 0,5 pulg., una distancia de trabajo de  $103 \pm 3$  mm, una resolución (espacio de imagen a F10) mayor que 40 % a 40 lp/mm, una telecentricidad de menos de  $0,1^\circ$ , una distorsión máxima de menos de 0,3 %, un DOF (10 % a 20 lp/mm) de  $\pm 1,4$  mm en F10, una apertura de F6 (cerrada) y un recubrimiento antirreflectante de banda ancha en el elemento de lente (425- 675 nm). Un ejemplo de una lente óptica de este tipo es la lente telecéntrica de la serie Techspec® Silver modelo n.º 63-074, disponible de Edmund Optics Inc.

65 El sistema incluye además un sensor de imagen 25, tal como una cámara. La cámara puede estar unida a la lente óptica 20, como se muestra en las figuras 3 y 4. La cámara puede usar un dispositivo de captación CCD de exploración progresiva (1628 (H) x 1236 (V) píxeles). La cámara puede tener un tamaño de sensor de 1/1,8 pulg. (8,923 mm) diag., (7,04 mm (H) x 5,28 mm (V)). La cámara puede tener una velocidad de captura de 14 fps de resolución completa, un

5 tamaño de píxel de 4,4 x 4,4 micrómetros, una ganancia del 100 % al 1023 %, un tiempo de apertura del obturador de 31 a 1.000.000  $\mu$ s y un retraso de inicio de exposición de 58,92  $\mu$ s. La cámara puede usar una fuente de alimentación de 24 V CC proporcionada por un cable de cámara (3,4 vatios). Un ejemplo de una cámara de este tipo es la cámara M290 serie M, disponible de PPT Vision, Inc. Cuando la pieza en bruto de la lente 5 está montada en un cabezal de recogida vertical 10, la lente óptica y el sensor de imagen pueden disponerse para mirar hacia arriba la pieza en bruto de la lente 5, como se muestra en las figuras 3-5.

10 Las figuras 6A y 6B muestran un ejemplo de la pieza en bruto de una lente 5 que puede usarse en las realizaciones de la presente invención. Como se describió anteriormente, la pieza en bruto de la lente 5 tiene al menos una característica que el sistema de visión puede identificar. La característica 35 puede ser un borde de una parte elevada o rebajada de la pieza en bruto de la lente. La característica puede ser una característica circular. En la pieza en bruto de la lente de las figuras 6A y 6B, por ejemplo, la característica 35 es un escalón circular 50 ubicado en el diámetro exterior de la zona óptica 40. En este caso, el centro óptico 45 está ubicado en el centro de la zona óptica 40. El escalón 50 puede tener una altura entre 20 y 100 micrómetros, por ejemplo. La característica puede ser una característica moldeada, mecanizada o formada de otra manera en la pieza en bruto de la lente 5. Si bien las figuras 15 6A y 6B muestran un ejemplo de una característica que puede ser identificada por el procesador del sistema de visión, la característica no se limita al tipo representado. Por ejemplo, la característica puede ser una nervadura que se extiende sobre un háptico y es concéntrica a la zona óptica, un surco en un háptico que es concéntrico a la zona óptica, una serie de puntos u hoyuelos elevados, o un patrón de agujeros. La característica puede ser un borde 20 mecanizado o moldeado de la pieza en bruto de la lente. La característica puede ser cualquier característica de la pieza en bruto de la lente 5 que se puede ver con el sensor de imagen 25 e identificar por el procesador, y cuya posición se conoce en relación con el centro óptico de la pieza en bruto de la lente 5.

25 La presente invención no se limita a las realizaciones desveladas anteriormente. Esas realizaciones, sin embargo, desvelan ejemplos de configuraciones que pueden determinar ventajosamente el centro óptico de la pieza en bruto de una lente, tal como una pieza en bruto de lente intraocular o una pieza en bruto de lente de contacto. La presente invención se puede implementar en una amplia diversidad de configuraciones más allá de las desveladas en esta invención. Otras realizaciones de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la consideración de la memoria descriptiva y la práctica de la invención desvelada en esta invención. Se pretende que la 30 memoria descriptiva y los ejemplos se consideren solo a modo de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento que comprende:
  - 5 proporcionar la pieza en bruto de una lente (5), un dispositivo de posicionamiento de precisión, un dispositivo de iluminación (15) y un sistema de visión (200), en el que la pieza en bruto de la lente (5) incluye al menos una característica (35) cuya posición se conoce en relación con una posición de un centro óptico (45) de la pieza en bruto de la lente (5), el sistema de posicionamiento de precisión comprende un cabezal de recogida (10) configurado para sostener la pieza en bruto de la lente (5), y en el que el sistema de visión (200) comprende un sensor de imagen (202) y un procesador (203);
  - 10 montar la pieza en bruto de la lente (5) en el dispositivo de posicionamiento de precisión; iluminar la pieza en bruto de la lente montada (5) con el dispositivo de iluminación (15); ver la pieza en bruto de la lente iluminada (5) con el sensor de imagen (202) del sistema de visión (200);
  - 15 posteriormente, determinar la posición de la al menos una característica (35) usando el procesador (203); posteriormente, determinar la posición del centro óptico (45) de la pieza en bruto de la lente (5) en función de la posición de la al menos una característica (35) usando el procesador (203); **caracterizado por** posteriormente, transferir la pieza en bruto de la lente (5) desde el cabezal de recogida (10) a un nido de centrado; posteriormente, reposicionar el cabezal de recogida (10) sobre la pieza en bruto de la lente (5) de modo que el centro óptico (45) de la pieza en bruto de la lente (5) esté alineado con un centro del cabezal de recogida; (10) y
  - 20 posteriormente, volver a colocar el cabezal de recogida (10) en la pieza en bruto de la lente (5) de modo que el centro óptico (45) de la pieza en bruto de la lente (5) permanezca alineado con un centro del cabezal de recogida (10).
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además, posteriormente volver a unir el cabezal de recogida (10) a la pieza en bruto de la lente (5), transferir la pieza en bruto de la lente (5) a un dispositivo de tal manera que el centro óptico (45) de la pieza en bruto de la lente (5) esté alineado con un centro del dispositivo.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
  - 30 posteriormente a determinar la posición del centro óptico (45) de la pieza en bruto de la lente (5), y antes de reposicionar el cabezal de recogida (10) sobre la pieza en bruto de la lente (5), determinar un desplazamiento entre la posición del centro óptico (45) y una posición deseada del centro óptico (45) usando el procesador (203); en el que, en la etapa de reposicionar el cabezal de recogida (10), el cabezal de recogida (10) se reposiciona usando el desplazamiento determinado.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el sistema de visión (200) comprende además una lente óptica (201).
5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la lente óptica (201) es una lente telecéntrica.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de iluminación (15) está configurado para iluminar la pieza en bruto de la lente (5) desde los lados de la pieza en bruto de la lente (5).
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de iluminación (15) es un dispositivo de iluminación de anillo de ángulo bajo.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el dispositivo de iluminación (15) es un dispositivo de iluminación de anillo rojo de ángulo bajo.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la al menos una característica (35) es un borde de una parte elevada o rebajada de la pieza en bruto de la lente (5).
10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la al menos una característica (35) es un escalón (50) ubicado en un diámetro exterior de una zona óptica (40) de la pieza en bruto de la lente (5).
11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el escalón (50) tiene una altura entre 20 y 100 micrómetros.
12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la al menos una característica (35) es una característica circular, y una zona óptica (40) de la pieza en bruto de la lente (5) está ubicada en el centro de la característica circular.
13. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la al menos una característica (35) es una característica moldeada, mecanizada o formada en la pieza en bruto de la lente (5).
14. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la al menos una característica (35) es un borde mecanizado o moldeado de la pieza en bruto de la lente (5).

15. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el cabezal de recogida (10) está configurado para sostener la pieza en bruto de la lente (5) usando un vacío.
- 5 16. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además calibrar automáticamente el tamaño de píxel del sensor de imagen a un estándar de dimensión predeterminada.
17. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la pieza en bruto de la lente (5) es una pieza en bruto de lente intraocular o una pieza en bruto de lente de contacto.

FIG. 1

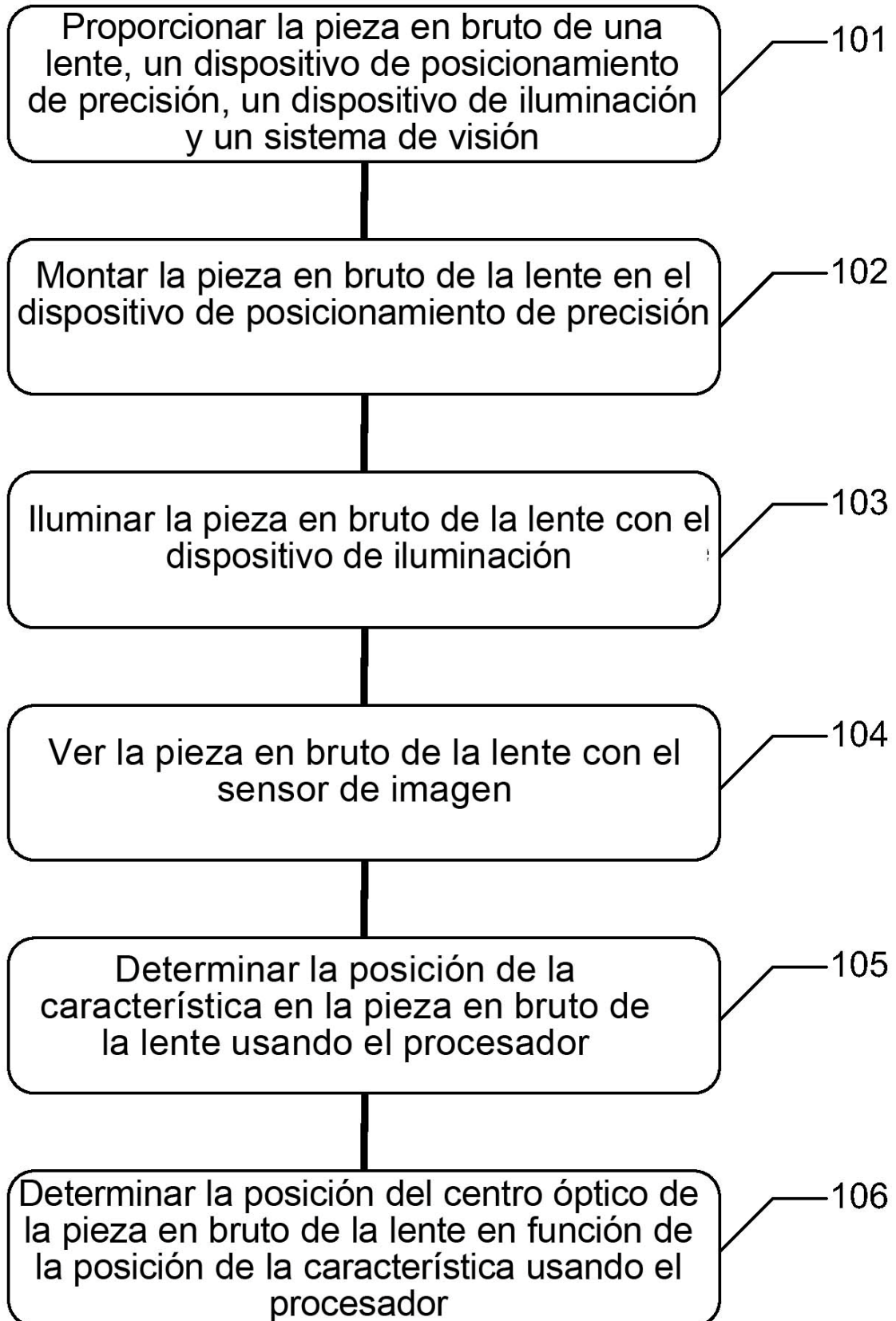




FIG. 2

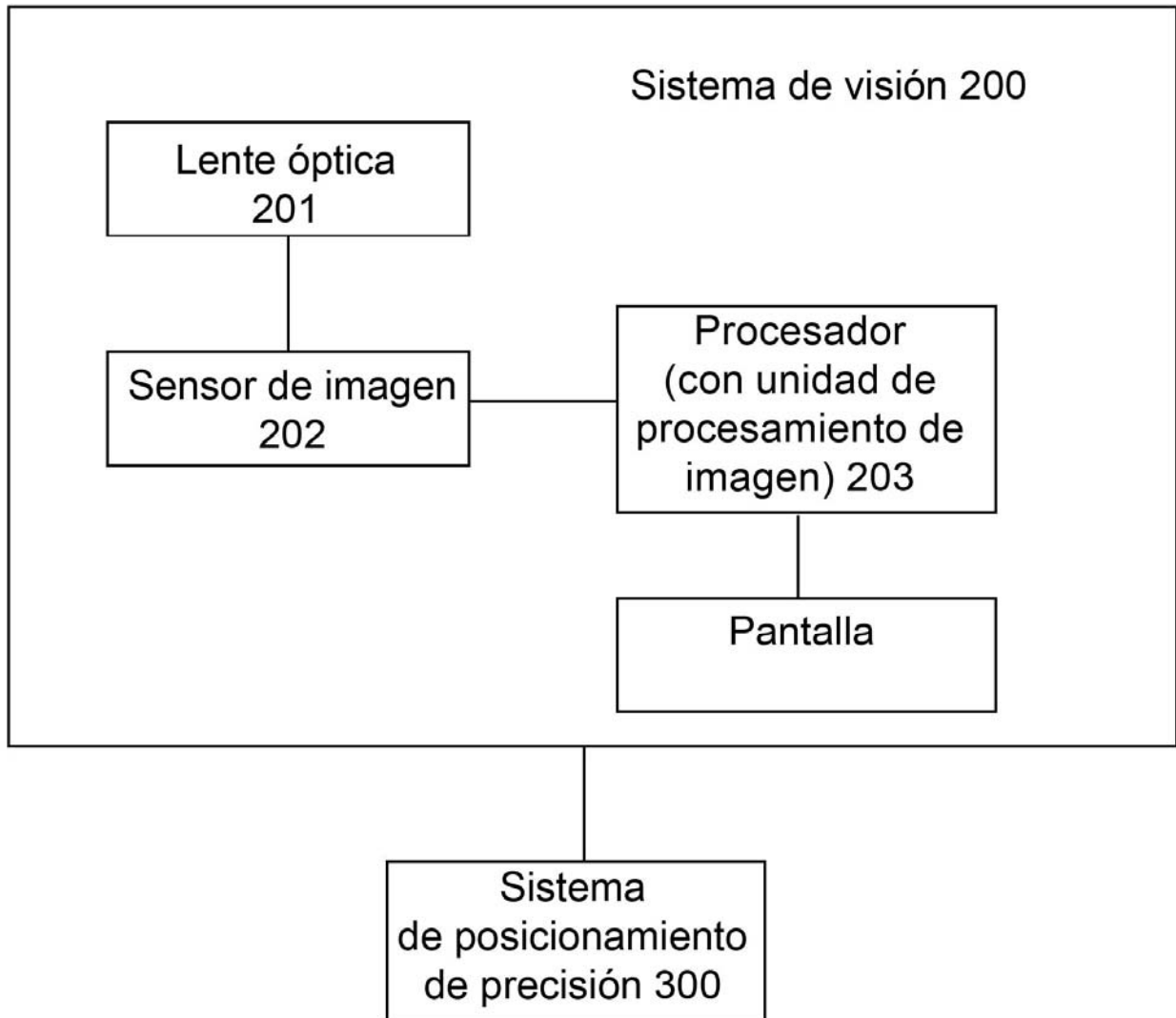


FIG. 3

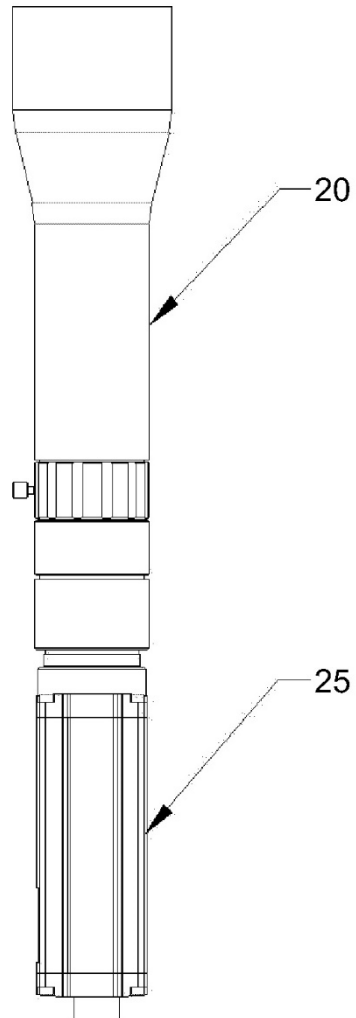
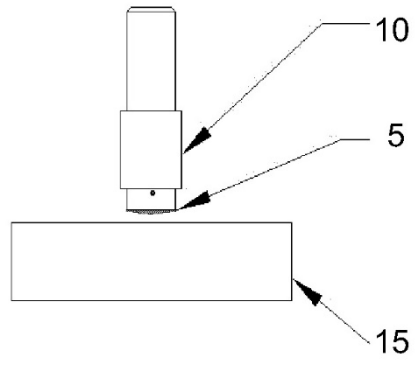


FIG. 4

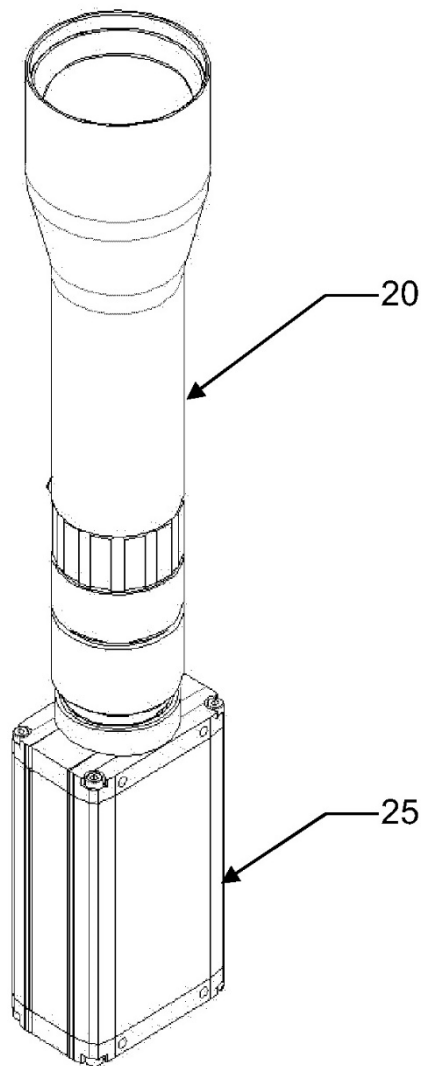
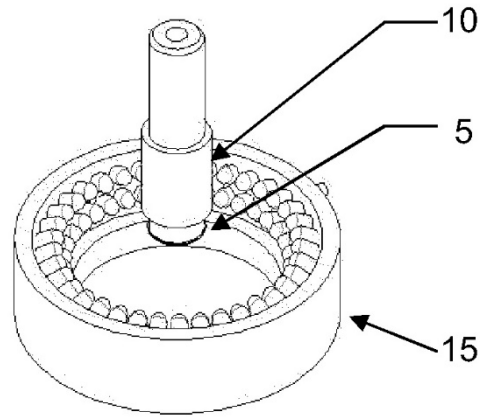


FIG. 5

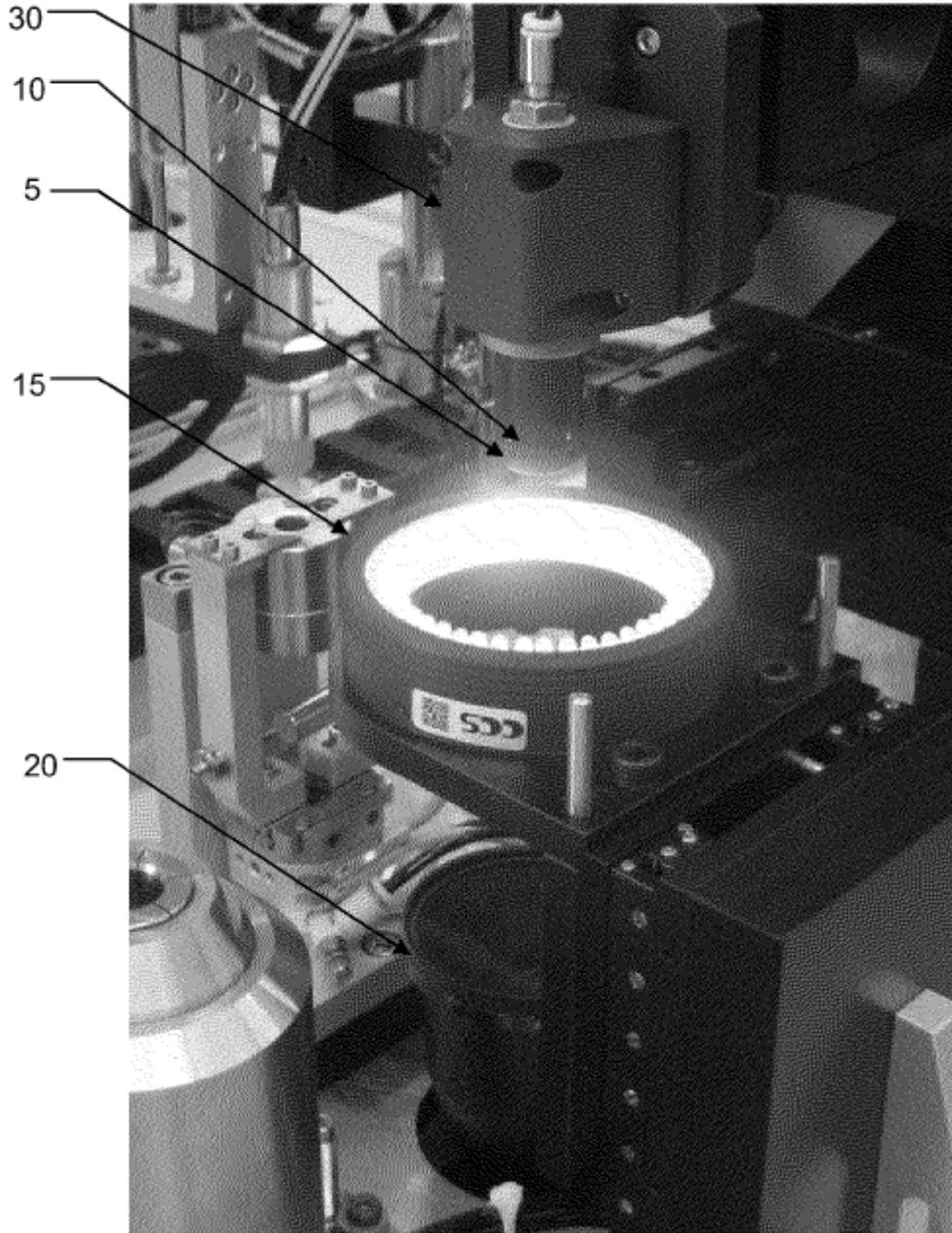


FIG. 6A

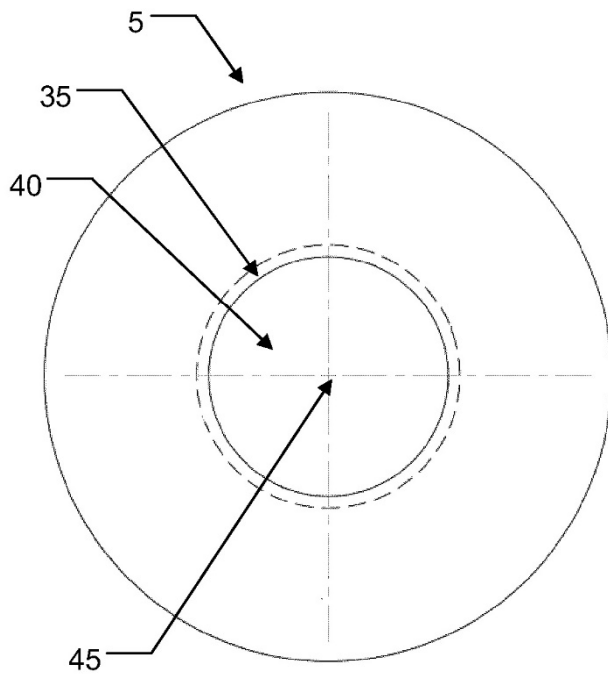


FIG. 6B

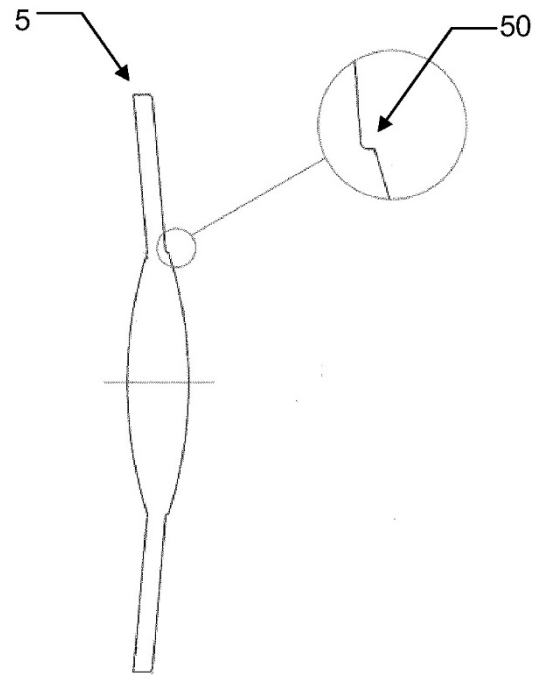


FIG. 7A

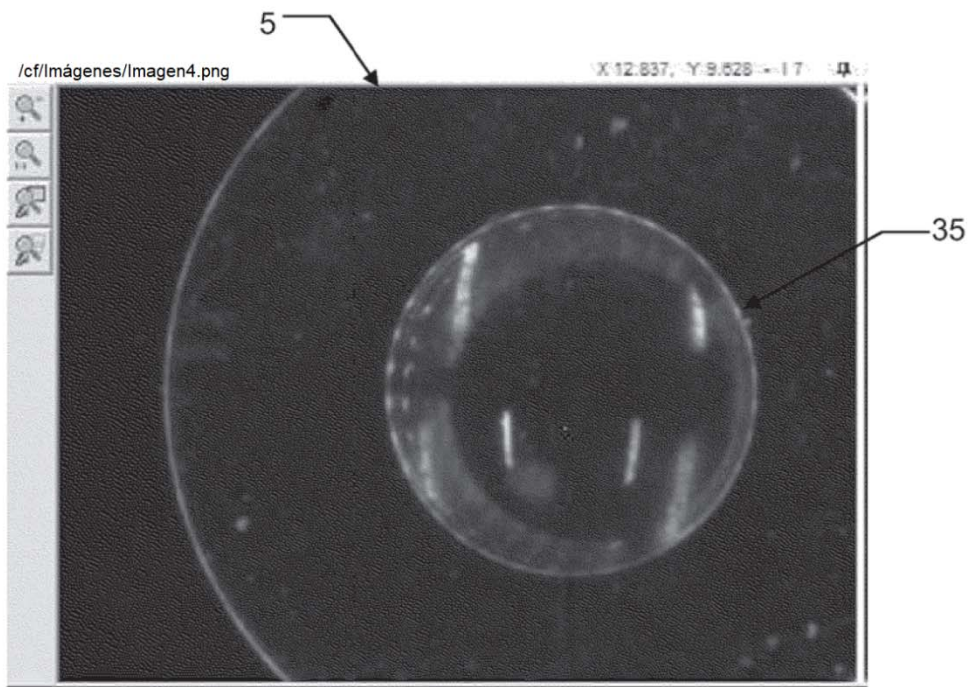


FIG. 7B

