

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 233**

51 Int. Cl.:

A61F 2/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2019** **PCT/IB2019/060522**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2020** **WO20121143**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2019** **E 19820880 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 3860508**

54 Título: **Inyector de lentes intraoculares alimentado por batería**

30 Prioridad:

11.12.2018 US 201862777797 P

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

26.12.2024

73 Titular/es:

ALCON INC. (100.00%)
Rue Louis-d'Affry 6
1701 Fribourg, CH

72 Inventor/es:

CHEN, BILL y
CHON, JAMES Y.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 993 233 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

Inyector de lentes intraoculares alimentado por batería

5 ANTECEDENTES

El ojo humano puede padecer una serie de enfermedades que provocan desde un deterioro leve hasta la pérdida total de visión. Mientras que las lentes de contacto y las gafas pueden compensar algunas dolencias, la cirugía oftalmológica puede ser necesaria para otras. En general, la cirugía oftálmica puede clasificarse en procedimientos del segmento posterior, como la cirugía vitreorretiniana, y procedimientos del segmento anterior, como la cirugía de cataratas. La cirugía vitreorretiniana puede tratar muchas afecciones oculares diferentes, como la degeneración macular, la retinopatía diabética, la hemorragia vítrea diabética, el orificio macular, el desprendimiento de retina, la membrana epirretiniana y la retinitis por citomegalovirus.

En el caso de la cirugía de cataratas, la intervención quirúrgica puede requerir incisiones e inserción de herramientas dentro del ojo para reemplazar un cristalino nublado por una lente intraocular (LIO). Durante esta intervención, se realiza una abertura en la cápsula anterior y se introduce una punta cortante de facoemulsificación fina en el cristalino natural y se hace vibrar por ultrasonidos. La punta cortante vibratoria puede licuar o emulsionar el cristalino natural para que pueda ser aspirado fuera del ojo. El cristalino natural, una vez extraído, puede reemplazarse por una LIO mediante el uso de un dispositivo inyector de LIO. La LIO puede inyectarse en el ojo a través de la misma pequeña incisión usada para extirpar el cristalino natural. La punta de la boquilla de un cartucho de inserción precargado en el inyector de LIO puede insertarse en la incisión, y la LIO puede introducirse en el ojo.

Típicamente, las LIO pueden fabricarse a partir de un polímero con características específicas. Estas características permiten que la lente se pliegue y, cuando se introduce en el ojo, permite que la lente se despliegue en la forma adecuada. Hay varios dispositivos inyectores manuales disponibles para implantar estas LIO en el ojo. Sin embargo, los inyectores manuales roscados requieren el uso de las dos manos, lo que puede resultar engorroso y tedioso. Los inyectores tipo jeringa pueden producir una fuerza de inyección y un desplazamiento inconsistentes. También se encuentran disponibles inyectores semiautomáticos, pero requieren un cable que impide su portabilidad con un operador y pueden requerir una consola separada para su funcionamiento.

El estado de la técnica pertinente está representado por los documentos US 2013/197532 A1 y WO 2017/031037A1. El documento US2008/0097460 divulga un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

35 BREVE DESCRIPCIÓN

La invención se define por el dispositivo de la reivindicación independiente 1. Cualquier método divulgado es meramente ilustrativo y no se encuentra dentro del alcance de la presente invención. En un aspecto de ejemplo, la presente divulgación se refiere a un dispositivo inyector de LIO. Un dispositivo inyector de LIO de ejemplo puede incluir una carcasa, en donde la carcasa comprende un primer extremo y un segundo extremo. El dispositivo inyector de LIO puede incluir además una batería y un émbolo dispuesto dentro de la carcasa. El dispositivo inyector de LIO puede incluir además un motor alimentado por la batería y configurado para hacer que el émbolo se traslade en la carcasa. El dispositivo inyector de LIO puede incluir además una interfaz de usuario dispuesta en la carcasa, en donde la interfaz de usuario recibe la entrada del usuario para iniciar el traslado del émbolo.

En otro aspecto de ejemplo, la presente divulgación se refiere a un método de funcionamiento de un dispositivo inyector de lente intraocular. Un método de ejemplo de funcionamiento de un dispositivo inyector de lente intraocular puede incluir presionar un botón dispuesto en una carcasa del dispositivo inyector de lente intraocular para hacer que una batería suministre energía a un motor dispuesto en la carcasa. El método puede incluir además accionar un émbolo con el motor de manera que una punta del émbolo se acople a una lente intraocular mantenida en un extremo de la carcasa. El método puede incluir además desplazar la lente intraocular dentro de un ojo con el émbolo.

Los diferentes aspectos pueden incluir una o más de las siguientes características. La batería del dispositivo inyector de LIO puede ser desechable. La batería del dispositivo inyector de LIO puede ser recargable, en donde el dispositivo inyector de LIO comprende además una estación de carga para recibir el primer extremo de la carcasa. El método puede incluir además la recarga de la batería. La batería puede disponerse en una placa de circuito impreso. El dispositivo inyector de lente intraocular incluye además un procesador dispuesto en la placa de circuito impreso, en donde el procesador está configurado para iniciar el traslado del motor en respuesta a la entrada del usuario. La placa de circuito impreso puede disponerse en el primer extremo de la carcasa, en donde el motor está dispuesto debajo de la placa de circuito impreso. El motor puede incluir un motor sin escobillas de corriente continua. El dispositivo inyector de LIO puede incluir además una caja de engranajes, en donde la caja de engranajes está acoplada al motor, y en donde la caja de engranajes reduce la velocidad angular producida por el motor. El dispositivo inyector de LIO puede incluir además una unidad de accionamiento, en donde la unidad de accionamiento está acoplada a la caja de engranajes y al émbolo, en donde la unidad de accionamiento convierte el movimiento rotatorio del motor en movimiento lineal. El dispositivo inyector de LIO puede incluir además un soporte de cartucho dispuesto en el segundo extremo de la carcasa, en donde el soporte de cartucho está configurado para mantener un cartucho de inserción en

alineación con el émbolo de modo que una lente intraocular dispuesta en el cartucho de inserción se desplace desde el cartucho de inserción a medida que el émbolo se traslada hacia el segundo extremo. El émbolo puede incluir una punta de émbolo que se puede extender a través de un orificio en el segundo extremo de la carcasa para acoplarse a una lente intraocular dispuesta en un soporte de cartucho en el segundo extremo de la carcasa. La interfaz de usuario incluye un botón y una pantalla. La pantalla está configurada para mostrar un tipo de datos en cadena o texto. El botón y la pantalla pueden disponerse en el segundo extremo de la carcasa. El botón y la pantalla están en comunicación de señal con el procesador en la placa de circuito en la que puede estar dispuesta la batería. El método puede incluir además la visualización de un estado del dispositivo inyector de lente intraocular a un operador con una pantalla en la carcasa. El dispositivo inyector de lente intraocular puede incluir además una placa de circuito impreso dispuesta en la carcasa, un procesador dispuesto en la placa de circuito impreso en comunicación de señal con la batería y configurado para iniciar el traslado del motor en respuesta a la entrada del usuario, uno o más botones en la carcasa en comunicación de señal con el procesador y configurados para recibir la entrada del usuario, y una pantalla en la carcasa configurada para mostrar un tipo de datos en cadena o texto y en comunicación de señal con el procesador.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son de naturaleza ilustrativa y explicativa y están destinadas a proporcionar una comprensión de la presente divulgación sin limitar el alcance de la presente divulgación. En ese sentido, los aspectos, características y ventajas adicionales de la presente divulgación serán evidentes para un experto en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estos dibujos ilustran determinados aspectos de algunas de las realizaciones de la presente divulgación y no deben usarse para limitar o definir la divulgación.

La figura 1 ilustra un dispositivo inyector de LIO de ejemplo que puede usarse para introducir una LIO en un ojo.

La figura 2 ilustra una vista en despiece ordenado del dispositivo inyector de LIO de ejemplo de la figura 1 con la carcasa separada para ilustrar sus componentes internos.

Las figuras 3A y 3B ilustran un dispositivo inyector de LIO de ejemplo con una estación de carga.

La figura 4 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo inyector de LIO de ejemplo que se puede usar en el tratamiento de un paciente.

La figura 5A ilustra un ojo en el que se está insertando una LIO desde un dispositivo inyector de LIO de ejemplo.

La figura 5B ilustra el ojo mostrado en la figura 5A, en la que la LIO se posiciona dentro del saco capsular del ojo y el dispositivo inyector de LIO se retira del ojo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Con el fin de promover la comprensión de los principios de la presente divulgación, ahora se hará referencia a las implementaciones ilustradas en los dibujos, y se usará un lenguaje específico para describir las mismas. No obstante, se entenderá que no se pretende limitar el alcance de la divulgación. Cualquier alteración y modificación adicional de los dispositivos, instrumentos y métodos descritos, así como cualquier aplicación adicional de los principios de la presente divulgación, están totalmente contempladas como normalmente ocurriría a un experto en la técnica a la que se refiere la divulgación. En particular, se contempla plenamente que las características, componentes y/o pasos descritos con referencia a una o más implementaciones pueden combinarse con las características, componentes y/o etapas descritos con referencia a otras implementaciones de la presente divulgación. Para simplificar, en algunos casos pueden usarse los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a partes iguales o similares.

Los ejemplos descritos en el presente documento se refieren generalmente a la cirugía ocular. Más particularmente, las realizaciones de ejemplo se refieren, generalmente, a sistemas, métodos y dispositivos para insertar una lente intraocular (LIO) en un ojo. Las realizaciones incluyen un dispositivo inyector de LIO que se alimenta por batería y puede incluir un émbolo y un cartucho de inserción. En algunas realizaciones, el émbolo puede forzar la LIO a través del cartucho de inserción y a salir por la punta de una boquilla del cartucho de inserción. Al alimentarse por batería, el dispositivo inyector de LIO puede no necesitar una consola y/o pedal, por lo que tiene una portabilidad mayor que los inyectores de LIO cableados actuales. Además, la alimentación por batería automatiza la introducción de la LIO, lo que reduce la complejidad asociada con los dispositivos inyectores de LIO manuales actuales que pueden requerir varias manos y una fuerza de inyección constante.

La figura 1 ilustra un dispositivo inyector de LIO 100 de ejemplo. En algunas realizaciones, el dispositivo inyector de LIO 100 incluye una carcasa 102, un soporte de cartucho 104, uno o más botones 106 y una pantalla 108. La carcasa 102 puede tener cualquier tamaño, altura y/o forma adecuados. Sin limitación, una forma adecuada puede incluir, pero sin limitación, formas de sección transversal que sean circulares, elípticas, triangulares, rectangulares, cuadradas, hexagonales y/o combinaciones de las mismas. En algunas realizaciones, la carcasa 102 tiene una forma en sección

transversal circular y puede ser un cilindro de una longitud y un radio específicos adecuados para que un operador la agarre con la mano. La carcasa 102 puede estar hecha de cualquier material adecuado. Los materiales adecuados pueden incluir, pero sin limitación, metales, no metales, polímeros, cerámicas y/o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, la carcasa 102 puede tener una primera porción 116 y una segunda porción 118. En algunas realizaciones, la primera porción 116 y la segunda porción 118 pueden unirse a lo largo de una interfaz que se extiende longitudinalmente 120. En la realización ilustrada, la carcasa 102 tiene un primer extremo 110 y un segundo extremo 112. Un operador del dispositivo inyector de LIO 100 puede sostener el dispositivo inyector de LIO 100 alrededor del primer extremo 110. El segundo extremo 112 puede incluir un orificio 114 que permite el acceso a un orificio central (obstruido a la vista) de la carcasa 102. En algunas realizaciones, el soporte de cartucho 104 puede estar dispuesto en el segundo extremo 112 de la carcasa 102.

El soporte de cartucho 104 puede estar dispuesto en el segundo extremo 112 de la carcasa 102, mediante el uso de cualquier mecanismo adecuado, incluyendo, pero sin limitación, mediante el uso de sujeciones adecuadas, roscado, adhesivos, métodos de ajuste a presión, soldadura y/o cualquier combinación de los mismos. Sin limitación, las sujeciones adecuadas pueden incluir tuercas y pernos, arandelas, tornillos, pasadores, zócalos, varillas y espárragos, bisagras y/o cualquier combinación de los mismos. En la realización ilustrada, el soporte de cartucho 104 es una extensión de la carcasa 102. En algunos casos, el soporte de cartucho 104 puede estar conectado integralmente a la carcasa 102. En otros casos, el soporte de cartucho 104 puede estar separado de la carcasa 102 y puede estar acoplado a la carcasa 102 a través de una relación de enclavamiento. Como se representa en la figura 1, el soporte de cartucho 104 sostiene un cartucho de inserción 122 montado de manera extraíble. En algunos casos, el soporte de cartucho 104 incluye un canal 124 que puede ser un recorte único (por ejemplo, en forma de U) para alojar el cartucho de inserción 122. En realizaciones alternativas, el soporte de cartucho 104 puede tener cualquier tamaño, altura y/o forma adecuados. En algunas realizaciones, el cartucho de inserción 122 puede ser un componente polimérico desechable adaptado para alojar una LIO desplegada y para plegar y desplazar la LIO a medida que la punta de émbolo 126 se traslada hacia adelante desde la carcasa 102 y a través del cartucho de inserción 122.

El uno o más botones 106a-106ca-106c pueden estar dispuestos en cualquier ubicación adecuada en la carcasa 102. El uno o más botones 106a-106c se denominan en el presente documento colectivamente uno o más botones 106a-106c e individualmente como primer uno o más botones 106a-106ca, segundo uno o más botones 106a-106cb y tercer uno o más botones 106a-106cc. En algunas realizaciones, el uno o más botones 106 pueden estar dispuestos en o cerca del segundo extremo, como se muestra en la figura 1. En algunas realizaciones, el uno o más botones 106a-106c están próximos a la pantalla 108. Aunque tres del uno o más botones 106a-106c se muestran en la figura 1, puede haber más o menos de tres del uno o más botones 106a-106c, según se desee para una aplicación particular. El uno o más botones 106a-106c pueden tener cualquier tamaño, altura y/o forma adecuados. Sin limitación, una forma adecuada puede incluir, pero sin limitación, formas de sección transversal que sean circulares, elípticas, triangulares, rectangulares, cuadradas, hexagonales y/o combinaciones de las mismas. En algunas realizaciones, el uno o más botones 106a-106c pueden tener una forma en sección transversal circular y pueden parecerse a un "botón de encendido" común. El uno o más botones 106a-106c pueden estar hechos de cualquier material adecuado. Los materiales adecuados pueden incluir, pero sin limitación, metales, no metales, polímeros, cerámicas y/o combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, el uno o más botones 106a-106c pueden usarse para activar uno o más eventos diferentes. Por ejemplo, el primer botón 106a puede ser un interruptor de encendido/apagado. A modo de ejemplo adicional, el tercer botón 106c puede activar el inicio del proceso de inserción mientras que el segundo botón 106b puede activar la retracción de la punta de émbolo 126. En algunas realizaciones, cada uno del uno o más botones 106a-106c puede activarse para activar más de un evento. En algunas realizaciones, un operador puede encender el dispositivo inyector de LIO 100 pulsando el primer botón. A continuación, las realizaciones pueden incluir el accionamiento del dispositivo inyector de LIO 100 pulsando el tercer botón 106c. En algunas realizaciones, el accionamiento del dispositivo inyector de LIO 100 puede trasladar la punta de émbolo 126 a través del cartucho de inserción 122 para desplazar la LIO (por ejemplo, la LIO 408 mostrada en la figura 5A) desde el cartucho de inserción 122. En algunas realizaciones, al pulsar el segundo botón 106b se puede detener el traslado de la punta de émbolo 126 con otra pulsación del segundo botón 106b que provoca la retracción de la punta de émbolo 126. Además, aunque la figura 1 ilustra uno o más botones 106a-106c, debe entenderse que se pueden incorporar otras interfaces de usuario adecuadas en el dispositivo inyector de LIO 100 además de, o en lugar de, el uno o más botones 106a-106c, incluyendo, pero sin limitación, uno o más interruptores o una pantalla táctil.

La pantalla 108 puede ser cualquier dispositivo adecuado para presentar información visual al operador sobre el estado del dispositivo inyector de LIO 100. Como se muestra en la figura 1, la pantalla 108 puede tener la forma de una pantalla posicionada en la carcasa 102, en donde se puede mostrar una indicación del tipo de datos en cadena y/o texto a un operador. La pantalla 108 puede mostrar cualquier indicación adecuada. Sin limitación, las indicaciones de ejemplo pueden incluir "Listo", "Error", "Retraer", "Cargado" o "En pausa". La pantalla 108 puede tener cualquier tamaño, altura y/o forma adecuados. En la realización ilustrada, la pantalla 108 es rectangular. Aunque la figura 1 ilustra una pantalla 108, debe entenderse que pueden usarse otros indicadores de operador adecuados para proporcionar información al operador, incluyendo, pero sin limitación, altavoces para proporcionar indicadores de estado audibles o luces para proporcionar indicadores de estado visuales o codificados por color.

La figura 2 ilustra una vista en despiece ordenado del dispositivo inyector de LIO 100 de ejemplo de la figura 1. Las realizaciones de ejemplo de la carcasa 102 incluyen una cavidad interna 200. Como se ilustra, el dispositivo inyector de LIO 100 incluye un motor 202, una caja de engranajes 204, una unidad de accionamiento 206, un émbolo 208, una o más baterías 210 y una placa de circuito 212, cada uno de los cuales se muestra dispuesto en la cavidad interna 200.

El motor 202 puede ser cualquier motor eléctrico adecuado capaz de convertir la energía eléctrica de la una o más baterías 210 en energía mecánica. En algunas realizaciones, el motor 202 proporciona un par rotacional. Sin embargo, también se contempla que el motor 202 pueda convertir la energía eléctrica de una o más baterías 210 en movimiento lineal. Sin limitación, el motor 202 puede ser un motor sin escobillas de corriente continua (CC), un motor con escobillas de CC, un motor paso a paso y/o un motor de inducción. El motor 202 puede tener cualquier dimensión adecuada para permanecer dispuesto dentro de la cavidad interna 200 del dispositivo inyector de LIO 100. En algunas realizaciones, el motor 202 puede estar dispuesto en el primer extremo 110 del dispositivo inyector de LIO 100 en la cavidad interna 200 de la carcasa 102.

En algunas realizaciones, la caja de engranajes 204 está acoplada al motor 202. Como se ilustra, la caja de engranajes 204 está dispuesta en la cavidad interna 200 adyacente al motor 202 en el primer extremo del dispositivo inyector de LIO 100. La caja de engranajes 204 puede incluir una carcasa de engranajes 214 y cualquier número adecuado de engranajes (no mostrados) dispuestos dentro de la carcasa de engranajes 214 (que se observa mejor en la figura 2). En algunas realizaciones, la caja de engranajes 204 puede reducir la velocidad angular del motor 202 de acuerdo con una relación de engranajes especificada. La relación de engranajes puede ser cualquier relación adecuada entre las velocidades a las que giran el primer y el último engranaje. Los ejemplos de relaciones de engranajes adecuadas pueden incluir, pero sin limitación, una relación de engranajes que va de aproximadamente 125:1 a aproximadamente 250:1. En algunas realizaciones, la implementación de la caja de engranajes 204 puede aumentar el par disponible del motor 202 y reducir la velocidad a la que se traslada la unidad de accionamiento 206.

En algunas realizaciones, la unidad de accionamiento 206 puede convertir el movimiento rotatorio del motor 202 en movimiento lineal. En la realización ilustrada, la unidad de accionamiento 206 está dispuesta dentro de la cavidad interna 200 de la carcasa 102 adyacente a la caja de engranajes 204, en donde la unidad de accionamiento 206 está acoplada a la caja de engranajes 204. La caja de engranajes 204 puede estar dispuesta entre la unidad de accionamiento 206 y el motor 202. La unidad de accionamiento 206 puede tener cualquier tamaño, altura y/o forma adecuados. En algunas realizaciones, puede usarse cualquier actuador lineal adecuado con la unidad de accionamiento 206 para la conversión del movimiento rotatorio en movimiento lineal. Sin limitaciones, la unidad de accionamiento 206 puede incluir cualquier actuador lineal adecuado, incluyendo, pero sin limitación, un actuador de husillo, un actuador de gato de husillo, un actuador de husillo de bolas y/o un actuador de husillo de rodillos. En algunas realizaciones, la unidad de accionamiento 206 incluye una carcasa exterior 216. Por ejemplo, la carcasa exterior 216 puede ser un tubo hueco en el que se puede disponer el actuador lineal (no ilustrado).

En algunas realizaciones, el émbolo 208 está acoplado a la unidad de accionamiento 206. Por ejemplo, el émbolo puede estar acoplado al actuador lineal (no ilustrado) dispuesto dentro de la carcasa exterior 216. El émbolo 208 puede fijarse a la unidad de accionamiento 206 mediante el uso de cualquier mecanismo adecuado, incluyendo, pero sin limitación, el uso de sujeciones adecuadas, roscado, adhesivos, métodos de ajuste a presión, soldadura y/o cualquier combinación de los mismos. Los ejemplos de sujeciones adecuadas pueden incluir, pero sin limitación, tuercas y pernos, arandelas, tornillos, pasadores, zócalos, varillas y espárragos, bisagras y/o cualquier combinación de los mismos. A medida que funciona la unidad de accionamiento 206, en algunas realizaciones, el émbolo 208 se desplaza de forma lineal. A medida que el actuador lineal dispuesto dentro de la unidad de accionamiento 206 gira debido al movimiento de rotación proporcionado por el motor 202, el émbolo 208 puede trasladarse linealmente. A medida que el émbolo 208 se traslada a través de la cavidad interna 200 de la carcasa 102, la punta de émbolo 126 puede extenderse a través del segundo extremo 112 de la carcasa 102. Por ejemplo, la punta de émbolo 126 se extiende a través del orificio 114 en el segundo extremo 112 para acoplarse al cartucho de inserción 122 dispuesto en el soporte del cartucho 104.

En algunas realizaciones, el dispositivo inyector de LIO 100 incluye una o más baterías 210 dispuestas dentro de la carcasa 102 del dispositivo inyector de LIO 100. Por ejemplo, la una o más baterías 210 están dispuestas en la placa de circuito 212 en la cavidad interna 200 de la carcasa 102. En algunas realizaciones, la una o más baterías 210 suministran energía al motor 202 para hacer funcionar el dispositivo inyector de LIO 100. Debe entenderse que, si bien el presente ejemplo muestra solo cinco de la una o más baterías 210, las realizaciones de ejemplo están destinadas a abarcar cualquier número de baterías 210 adecuadas para proporcionar energía al dispositivo inyector de LIO 100. La una o más baterías 210 pueden ser desechables y/o recargables. La una o más baterías 210 pueden incluir cualquier tipo adecuado de batería, incluyendo, pero sin limitación, baterías alcalinas de 1,5 V. En algunas realizaciones, el voltaje mínimo necesario para hacer funcionar el dispositivo inyector de LIO 100 puede ser de aproximadamente 7,5 V. En algunas realizaciones, la una o más baterías 210 pueden tener cualquier tamaño, altura y/o forma adecuados. Sin limitación, una forma adecuada puede incluir, pero sin limitación, formas de sección transversal que sean circulares, elípticas, triangulares, rectangulares, cuadradas, hexagonales y/o combinaciones de las mismas. Como se representa, la pluralidad de baterías 210 puede tener una sección transversal circular. En realizaciones alternativas, cada batería 210 puede tener una forma diferente.

La placa de circuito 212 puede ser cualquier placa de circuito adecuada, incluyendo, pero sin limitación, una placa de circuito impreso. En algunas realizaciones, la pluralidad de baterías 210 puede estar soldada a la placa de circuito 212 junto con cualquier otro componente electrónico adecuado (por ejemplo, el procesador 404 que se muestra en la figura 4). En algunas realizaciones, la placa de circuito 212 puede estar dispuesta en el primer extremo 110 de la carcasa 102 del dispositivo inyector de LIO 100 y extenderse hacia el segundo extremo 112. La placa de circuito 212 puede abarcar la longitud del motor 202, la caja de engranajes 204 y/o una porción de la unidad de accionamiento 206. En algunas realizaciones, la placa de circuito 212 y/o la pluralidad de baterías 210 pueden estar conectadas por cable a, o de otro modo en comunicación de señal con, el motor 202, el uno o más botones 106a-106c, la pantalla 108 y/o combinaciones de los mismos.

La figura 3A ilustra una realización del dispositivo inyector de LIO 100 con una estación de carga 300. La estación de carga 300 puede utilizarse para cargar una o más baterías 210 (por ejemplo, haciendo referencia a la figura 2) en las realizaciones de ejemplo donde una o más baterías 210 son recargables. En algunas realizaciones, la estación de carga 300 puede tener cualquier tamaño, altura y/o forma adecuados. Sin limitación, una forma adecuada puede incluir, pero sin limitación, formas de sección transversal que sean circulares, elípticas, triangulares, rectangulares, cuadradas, hexagonales y/o combinaciones de las mismas. Si bien no se ilustra, la estación de carga 300 puede tener la forma de una almohadilla plana, en algunas realizaciones. En la realización ilustrada, la estación de carga 300 incluye un cuerpo de cargador 302 y un orificio 304. El orificio 304 puede estar dispuesto en un primer extremo 306 del cuerpo de cargador 302. El orificio 304 puede estar configurado para recibir el primer extremo 110 del dispositivo inyector de LIO 100. Un segundo extremo 308 del cuerpo de cargador 302 puede ser plano, sobre el cual el cuerpo de cargador 302 puede descansar en reposo. Un cable eléctrico 310 puede estar acoplado al cuerpo de cargador 302. El cable eléctrico 310 puede acoplar el cuerpo de cargador 302 a una fuente de alimentación (no mostrada) para recargar el dispositivo inyector de LIO 100. Con referencia ahora a la figura 3B, en algunas realizaciones, el dispositivo inyector de LIO 100 puede insertarse en el orificio 304 para cargar una o más baterías 210. Puede llevar cualquier cantidad de tiempo adecuado cargar por completo una o más baterías 210. Debe entenderse que la estación de carga 300 puede usar cualquier técnica adecuada para recargar la una o más baterías. Por ejemplo, la estación de carga 300 puede usar una técnica de carga inalámbrica, tal como carga inductiva, carga por radio o carga por resonancia.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra determinados componentes de un dispositivo inyector de LIO 100 para el tratamiento de un paciente 400. Como se ilustra, el dispositivo inyector de LIO 100 de ejemplo incluye una o más baterías 210, una interfaz de usuario 402, un procesador 404 y un sistema de accionamiento 406. En algunas realizaciones, la una o más baterías 210 pueden alimentar los otros componentes del dispositivo inyector de LIO 100, incluyendo, pero sin limitación, la interfaz de usuario 402, el procesador 404 y/o el sistema de accionamiento 406. Por ejemplo, la una o más baterías 210 proporcionan energía al motor 202 del sistema de accionamiento 406. En la realización ilustrada, la interfaz de usuario 402 incluye uno o más botones 106-106c y una pantalla 108. En algunas realizaciones, donde la una o más baterías 210 son recargables, la estación de carga 300 puede usarse, por ejemplo, para cargar la una o más baterías 210 antes de su uso. La interfaz de usuario 402 puede recibir información de un operador, por ejemplo, a través del uno o más botones 106a-106c, y puede proporcionar información a un operador, por ejemplo, a través de la pantalla 108. El procesador 404 puede estar configurado para recibir entradas de un operador a través de la interfaz de usuario 402, por ejemplo, para iniciar y/o detener el funcionamiento del dispositivo inyector de LIO 100. El procesador 404 está dispuesto en la placa de circuito 212 (por ejemplo, como se muestra en la figura 2). El procesador 404 puede incluir cualquier dispositivo adecuado para procesar instrucciones, incluyendo, pero sin limitación, un microprocesador, un microcontrolador, un microcontrolador integrado, un procesador de señal digital programable u otro dispositivo programable. El procesador 404 también puede, o en su lugar, estar incorporado en un circuito integrado específico de aplicación, una matriz de compuertas programables, lógica de matriz programable o cualquier otro dispositivo o combinaciones de dispositivos que puedan funcionar para procesar señales eléctricas. El procesador 404 puede estar acoplado de forma comunicativa a la interfaz de usuario 402 y al sistema de accionamiento 406. En algunas realizaciones, el sistema de accionamiento 406 incluye el motor 202, la caja de engranajes 204, la unidad de accionamiento 206 y el émbolo 208. El sistema de accionamiento 406 puede estar configurado para recibir comandos del procesador 404. Por ejemplo, el procesador 404 puede ordenar al motor 202 que funcione. La unidad de accionamiento 206 puede convertir el movimiento rotatorio del motor 202 en movimiento lineal. A medida que la unidad de accionamiento 206 desplaza el émbolo 208, la punta de émbolo 126 (por ejemplo, que se muestra en la figura 1) puede acoplarse al cartucho de inserción 122. Por ejemplo, el émbolo 208 puede empujar contra una LIO 408 dispuesta dentro del cartucho de inserción 122 y hacer que la LIO 408 se desplace a través y/o fuera del cartucho de inserción 122 hacia un ojo (por ejemplo, el ojo 500 que se muestra en la figura 5A) del paciente 400. La LIO 408 puede tener una forma similar a la de un cristalino natural del ojo. La LIO 408 puede estar hecha de numerosos materiales incluyendo, pero sin limitación, silicona, acrílico y/o combinaciones de los mismos. También se contemplan otros materiales adecuados.

La figura 5A ilustra un ojo 500 de un paciente que se somete a una operación con un dispositivo inyector de LIO 100. Como se ilustra, el dispositivo inyector de LIO 100 implanta una LIO 408 en el ojo 500 de un paciente. En algunas realizaciones, la LIO 408 puede estar en un estado plegado. En algunas realizaciones, un cirujano hace una incisión 502 en el ojo 500. Por ejemplo, en algunos casos, la incisión 502 puede realizarse a través de la esclerótica 504 del ojo 500. En otros casos, la incisión 502 puede formarse en la córnea 506 del ojo 500. La incisión 502 puede tener el tamaño adecuado para permitir la inserción de una porción del dispositivo inyector de LIO 100 con el fin de introducir

la LIO 408 en el saco capsular 508. Por ejemplo, en algunos casos, el tamaño de la incisión 502 puede tener una longitud inferior a aproximadamente 2000 micrómetros (2 milímetros). En otros casos, la incisión 502 puede tener una longitud de aproximadamente 0 micrómetros a aproximadamente 500 micrómetros; de aproximadamente 500 micrómetros a aproximadamente 1000 micrómetros; de aproximadamente 1000 micrómetros a aproximadamente 1500 micrómetros; o de aproximadamente 1500 micrómetros a aproximadamente 2000 micrómetros.

Después de realizar la incisión 502, el dispositivo inyector de LIO 100 se inserta a través de la incisión 502 en una porción interior 510 del ojo 500. El dispositivo inyector de LIO 100 se acciona para implantar la LIO 408 en el saco capsular 508 del ojo 500. Tras la implantación, la LIO 408 puede revertir a un estado inicial desplegado y la LIO 408 se asienta dentro del saco capsular 508 del ojo 500, como se muestra en la figura 5B. El saco capsular 508 mantiene la LIO 408 dentro del ojo 500 en una relación relativa al ojo 500, de manera que una óptica 512 de la LIO 408 refracta la luz dirigida a la retina (no se muestra). La LIO 408 incluye hápticos 514 que se extienden desde la óptica 512 y se acoplan al saco capsular 508 para asegurar la LIO 408 en el mismo. Después de implantar la LIO 408 en el saco capsular 508, el dispositivo inyector de LIO 100 se retira del ojo 500 a través de la incisión 502, y se deja que el ojo 500 cicatrice en el tiempo.

Se cree que el funcionamiento y la construcción de la presente divulgación resultarán evidentes a partir de la descripción anterior. Si bien el aparato y los métodos mostrados o descritos anteriormente se han caracterizado como preferidos, pueden realizarse diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo inyector de lente intraocular (100), que comprende:

- 5 una carcasa (102), en donde la carcasa comprende un primer extremo (110) y un segundo extremo (112);
una batería (210);
un émbolo (208) dispuesto dentro de la carcasa;
un motor (202) alimentado por la batería y configurado para hacer que el émbolo se traslade en la carcasa;
una interfaz de usuario (402) dispuesta en la carcasa, en donde la interfaz de usuario recibe la entrada del usuario
10 para iniciar el traslado del émbolo; y

caracterizado por

- una placa de circuito impreso (212) dispuesta en la carcasa, un procesador (404) dispuesto en la placa de circuito impreso en comunicación de señal con la batería y configurado para iniciar el traslado del motor en respuesta a la entrada del usuario, uno o más botones (106) en la carcasa en comunicación de señal con el procesador y configurados para recibir la entrada del usuario, y una pantalla (108) en la carcasa configurada para mostrar un tipo de datos en cadena o texto y en comunicación de señal con el procesador.

2. El dispositivo inyector de lente intraocular (100) de la reivindicación 1, en donde la batería (210) es recargable, en donde el dispositivo inyector de lente intraocular comprende además una estación de carga (300) para recibir el primer extremo (110) de la carcasa (102).

3. El dispositivo inyector de lente intraocular (100) de la reivindicación 1, en donde la batería (210) está dispuesta en la placa de circuito impreso.

4. El dispositivo inyector de lente intraocular (100) de la reivindicación 3, en donde la placa de circuito impreso (212) está dispuesta en el primer extremo (110) de la carcasa (102), en donde el motor (202) está dispuesto debajo de la placa de circuito impreso.

5. El dispositivo inyector de lente intraocular (100) de la reivindicación 1, en donde el motor (202) comprende un motor sin escobillas de corriente continua.

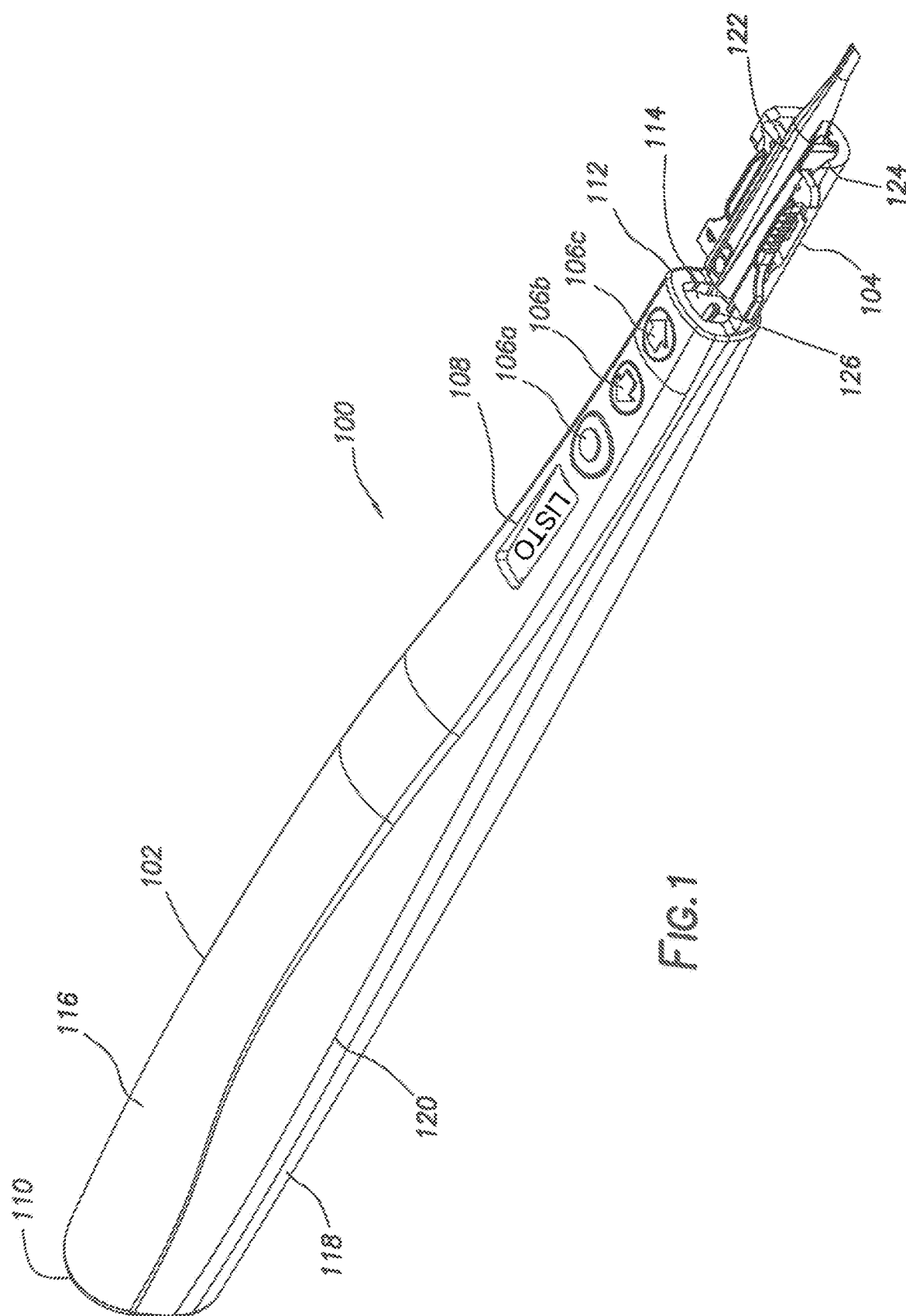
6. El dispositivo inyector de lente intraocular (100) de la reivindicación 1, que comprende además una caja de engranajes (204), en donde la caja de engranajes está acoplada al motor (202), y en donde la caja de engranajes reduce la velocidad angular producida por el motor.

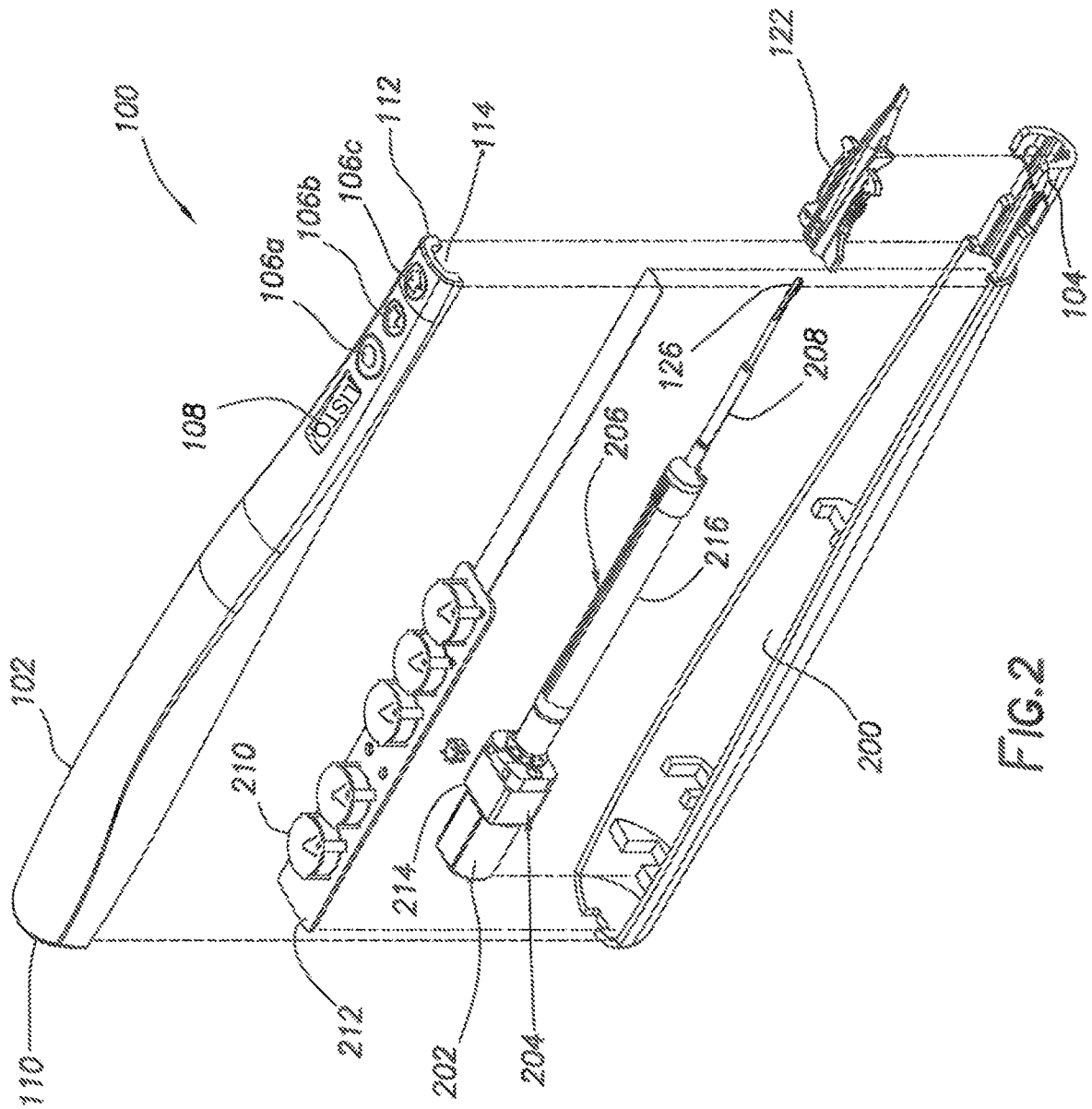
7. El dispositivo inyector de lente intraocular (100) de la reivindicación 6, que comprende además una unidad de accionamiento (206), en donde la unidad de accionamiento está acoplada a la caja de engranajes (204) y al émbolo (208), en donde la unidad de accionamiento convierte el movimiento rotatorio del motor (202) en movimiento lineal.

8. El dispositivo inyector de lente intraocular (100) de la reivindicación 1, que comprende además un soporte de cartucho (104) dispuesto en el segundo extremo (112) de la carcasa (102), en donde el soporte de cartucho está configurado para mantener un cartucho de inserción (122) en alineación con el émbolo (208) de modo que una lente intraocular dispuesta en el cartucho de inserción se desplace desde el cartucho de inserción a medida que el émbolo se traslada hacia el segundo extremo.

9. El dispositivo inyector de lente intraocular (100) de la reivindicación 1, en donde el émbolo (208) comprende una punta de émbolo (126) que se puede extender a través de un orificio en el segundo extremo (112) de la carcasa (102) para acoplarse a una lente intraocular dispuesta en un soporte de cartucho (104) en el segundo extremo de la carcasa.

10. El dispositivo inyector de lente intraocular (100) de la reivindicación 1, en donde uno o más botones (106) y la pantalla están dispuestos en el segundo extremo (112) de la carcasa (102).





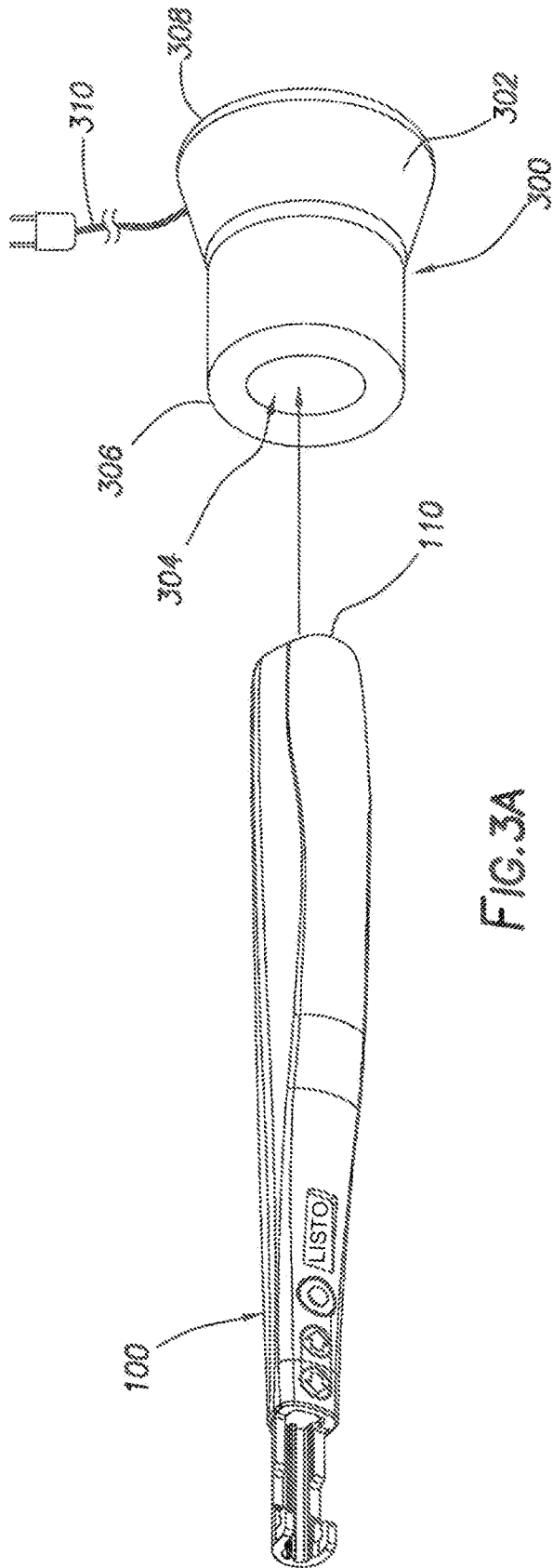


FIG. 3A

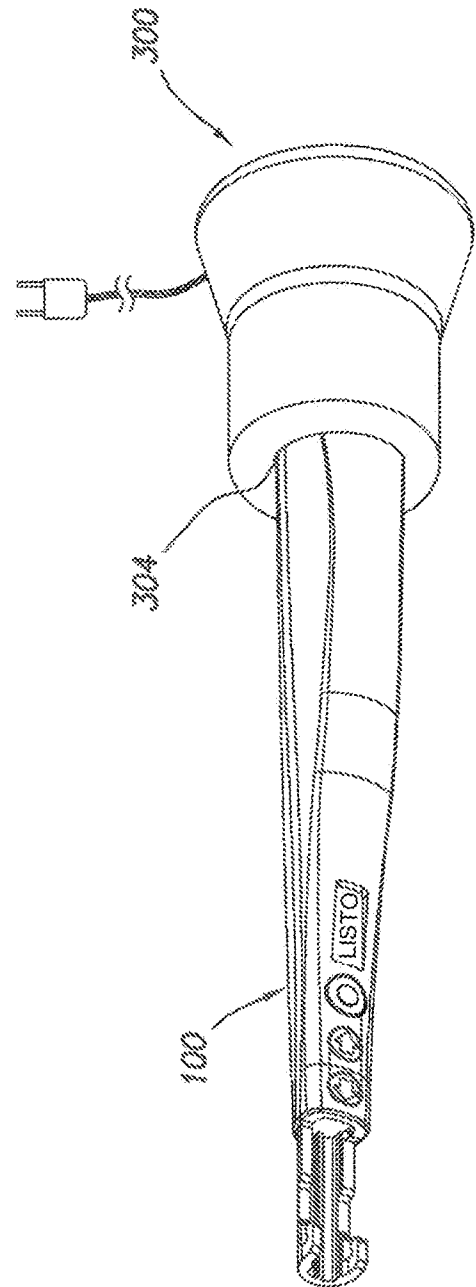


FIG. 3B

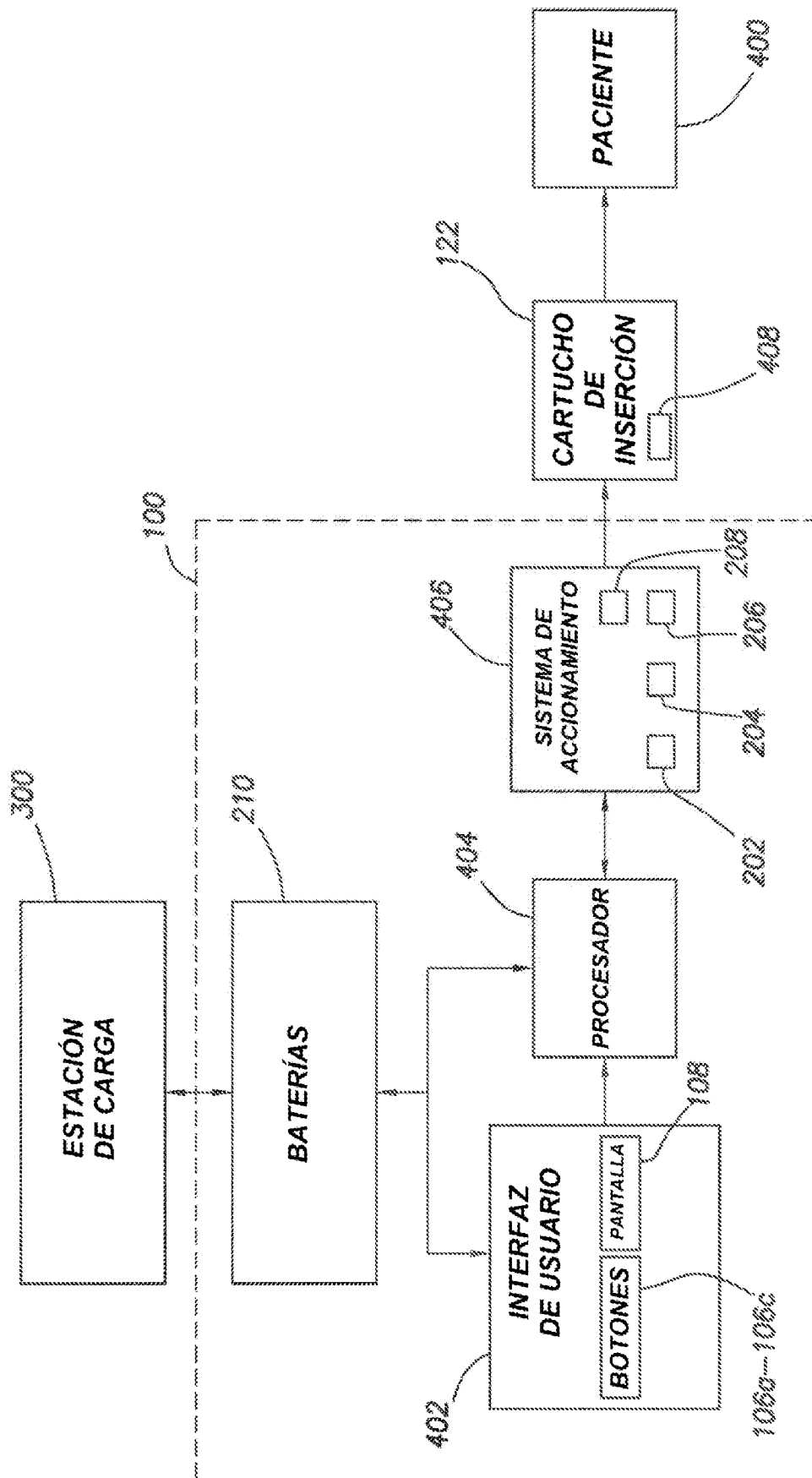


FIG. 4

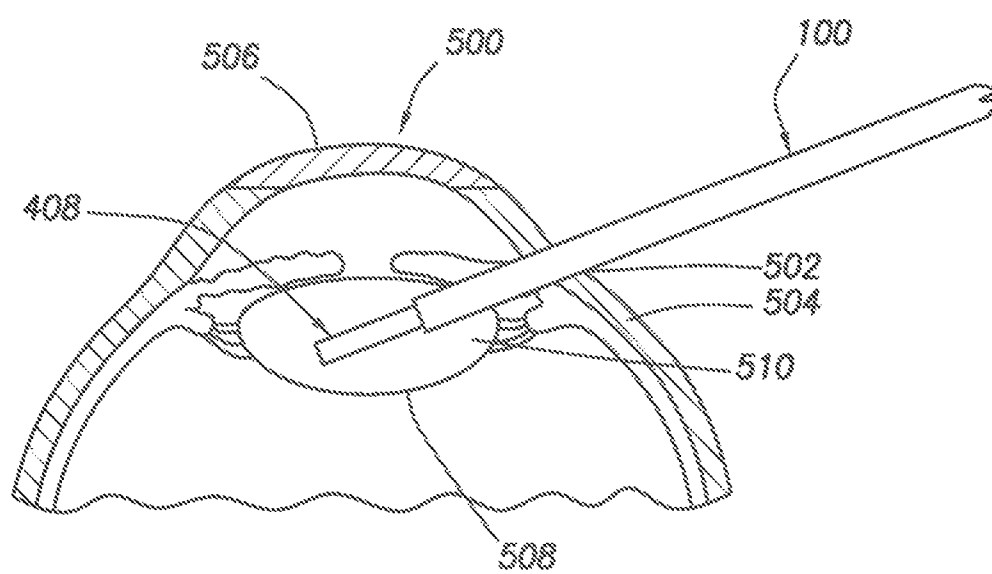


FIG. 5A

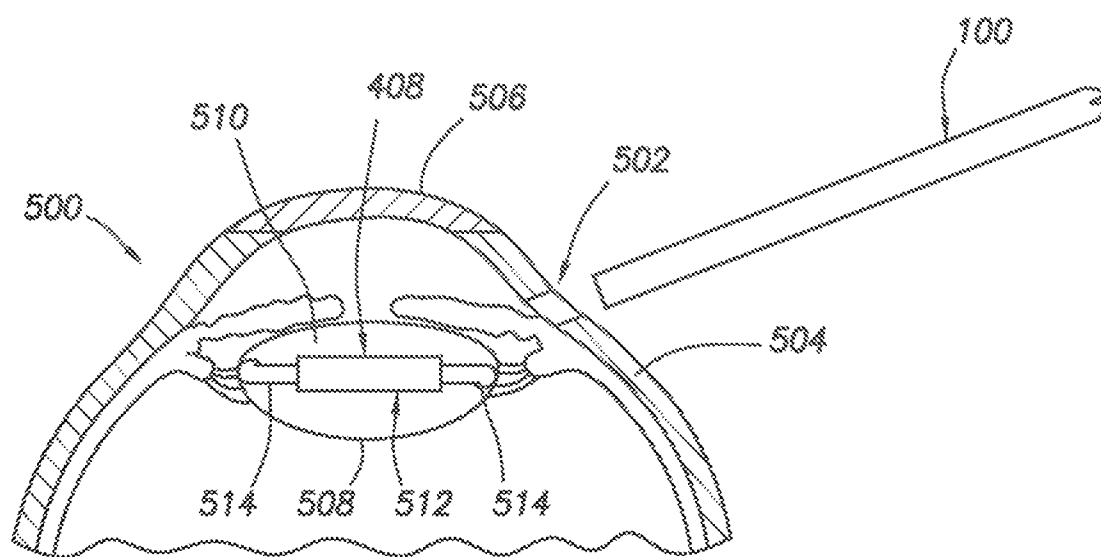


FIG. 5B