

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 616**

51 Int. Cl.:

**A61F 9/007** (2006.01)

**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/IB2019/060519**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2020 WO20121142**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2019 E 19820879 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2025 EP 3860534**

54 Título: **Sistema de gestión óptico háptico que utiliza una pinza calamar**

30 Prioridad:

**11.12.2018 US 201862777801 P**

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

**23.04.2025**

73 Titular/es:

**ALCON INC. (100.00%)**

**Rue Louis-d'Affry 6**

**1701 Fribourg, CH**

72 Inventor/es:

**FLOWERS, MATTHEW BRADEN;**

**SCHIEBER, ANDREW THOMAS;**

**SINGH, SUDARSHAN B. y**

**SOUZA, MARCUS ANTONIO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 3 014 616 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

Sistema de gestión óptico háptico que utiliza una pinza calamar

**Estado de la técnica anterior**

5 El ojo humano puede sufrir una serie de dolencias que provocan desde un deterioro leve hasta la pérdida completa de la 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.

10 Para la cirugía de cataratas, un procedimiento quirúrgico puede requerir incisiones e inserción de herramientas dentro de un ojo para sustituir el cristalino natural nublado por una lente intraocular ("LIO"). Una zona de incisión grande puede provocar un postoperatorio más largo. Para reducir este tiempo de cicatrización, los procedimientos quirúrgicos típicos han pasado a realizar incisiones de unos 2 milímetros en el interior del ojo. Aunque este menor tamaño de la incisión puede reducir el tiempo de cicatrización postoperatoria, pueden surgir problemas como el tamaño y la funcionalidad de la herramienta de inserción a medida que el tamaño de la incisión sigue reduciéndose. Normalmente, la herramienta de inserción puede estar precargada con la LIO que puede insertarse en el ojo del paciente una vez que se ha retirado la lente natural opaca. La herramienta de inserción puede incluir un émbolo para forzar la salida de la LIO de la boquilla de la herramienta de inserción. El émbolo puede tener funciones adicionales, como el plegado háptico y el doblado de la LIO. Una vez realizada la incisión, la herramienta de inserción puede introducirse en el ojo a través de la incisión, y la LIO doblada puede implantarse en el ojo activando el émbolo. A medida que disminuye el lugar de la incisión, el tamaño de la boquilla de la herramienta de inserción puede disminuir en consecuencia.

25 El documento EP 2 368 526 A1 relata cómo una lente intraocular se deforma en un estado de pliegue con forma de montaña mientras la lente intraocular se envía a la parte introductoria del cilindro de inserción. El documento EP 2 074 962 B1, hace referencia a una herramienta de inserción de lentes intraoculares utilizada para insertar una lente intraocular en el ojo. El documento WO 2010/031196 A8 hace referencia a un casete que tiene un cuerpo de casete con un espacio para recibir una lente intraocular y una tapa para cerrar el cuerpo del casete.

**Resumen**

En un aspecto de ejemplo, la presente descripción se dirige a un sistema de gestión óptico háptico según se define en las reivindicaciones.

30 En otro aspecto de ejemplo, la presente descripción se dirige a una herramienta de inserción. La herramienta de inserción puede incluir un sistema de accionamiento que incluye un cuerpo. La herramienta de inserción puede incluir además un émbolo dispuesto en el sistema de accionamiento. La herramienta de inserción puede incluir además una boquilla. La herramienta de inserción puede incluir además un sistema de gestión óptico háptico según se define en las reivindicaciones, colocado entre la boquilla y el sistema de accionamiento para recibir una punta distal del émbolo.

35 En otro aspecto de ejemplo, la presente descripción se dirige a un método de implantación de una lente intraocular. El método puede incluir la aplicación de una fuerza externa sobre una pinza para comprimir la pinza en una carcasa, en donde la carcasa contiene la lente intraocular. La lente intraocular puede incluir una óptica y hápticas que se extienden desde una periferia de la óptica. El método puede incluir además el acoplamiento de las hápticas con la pinza a medida que la pinza se comprime para provocar que las hápticas se plieguen sobre la lente intraocular. El método puede incluir además alejar la pinza de la lente intraocular para liberar una fuerza aplicada a una placa que sujeta la lente intraocular y provocar que la placa y la lente intraocular se enrollen. El método puede incluir además el accionamiento de un sistema de accionamiento para dispensar la lente intraocular a través de una boquilla y dentro de un ojo.

45 Los diferentes aspectos pueden incluir una o más de las siguientes características. La carcasa puede incluir un orificio pasante que atraviesa una longitud de la carcasa desde un primer extremo de la carcasa hasta un segundo extremo de la carcasa. La placa se puede disponer en el orificio pasante. La placa puede ser elástica, en la presente memoria la pinza se acopla a la placa para evitar que la placa vuelva a su posición original. La placa puede incluir un material seleccionado del grupo formado por acero para resortes, nitinol, poliimida, silicona, metales recubiertos y combinaciones de los mismos. El sistema de gestión óptico háptico puede incluir una lente intraocular dispuesta en una superficie de la lente de la placa, en donde la lente intraocular puede incluir una óptica y hápticas que se extienden desde una periferia de la óptica. La carcasa puede incluir aberturas en un lado de la carcasa, en donde las aberturas comprenden una hendidura central y un par de hendiduras, en donde la hendidura central se dispone entre el par de hendiduras, en donde la pinza se extiende a través de las aberturas en un orificio pasante en la carcasa. Las varias patas pueden incluir patas de soporte exteriores que se extienden a través del par de hendiduras de la carcasa para

- 5 mantener la placa en su posición y patas interiores que se extienden a través de la hendidura central. El cuerpo de la pinza puede incluir una parte de resorte y partes de agarre opuestas que se extienden desde la parte de resorte. La pinza puede incluir además un poste central que se extiende desde el cuerpo de la pinza, en donde el poste central alinea la pinza dentro del par de hendiduras de la carcasa. El émbolo se puede operar para acoplar una lente intraocular desechable en el sistema de gestión óptico háptico cuando el sistema de accionamiento se acciona para dispensar la lente intraocular desde la boquilla. El sistema de accionamiento puede incluir una palanca y un sistema neumático. La pinza puede incluir varias patas que se extienden desde el cuerpo de la pinza. Las varias patas se pueden extender dentro de la carcasa del sistema de gestión óptico háptico. La aplicación de la fuerza externa puede provocar que al menos una parte de las patas se compriman más unidas. Las varias patas pueden incluir patas interiores. Las patas interiores se pueden acoplar a las hápticas para provocar que éstas se plieguen sobre la lente intraocular. Las varias patas pueden incluir patas de soporte exteriores, en donde el alejamiento de la pinza de la lente intraocular provoca que las patas de soporte exteriores se suelten del acoplamiento con la placa, de tal forma que la placa se enrolle sobre sí misma. El accionamiento del sistema de accionamiento puede provocar que un émbolo desplace la lente intraocular fuera de la carcasa a través de la boquilla.
- 10
- 15 Se debe entender que tanto la anterior descripción general como la siguiente descripción detallada son de naturaleza ejemplar y explicativa y tienen por objetivo proporcionar una comprensión de la presente descripción sin limitar el alcance de la misma. En ese sentido, aspectos, características y ventajas adicionales de la presente descripción serán evidentes para un experto en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada. La presente invención se expone en las reivindicaciones adjuntas.

#### Breve descripción de los dibujos

- 20 Estos dibujos ilustran determinados aspectos de algunas de las formas de realización de la presente descripción y no se deben utilizar para limitar o definir la descripción.
- La FIG. 1 ilustra un esquema de un ejemplo de herramienta de inserción operable para introducir una LIO en un ojo.
- La FIG. 2A ilustra un ojo en el que se está introduciendo una LIO desde una herramienta de inserción.
- La FIG. 2B ilustra el ojo mostrado en la FIG. 2A, en donde la LIO se posiciona dentro del saco capsular del ojo y la herramienta de inserción se retira del ojo.
- 25 La FIG. 3 ilustra una vista en perspectiva de otro ejemplo de herramienta de inserción operable para introducir una LIO en un ojo.
- La FIG. 4 ilustra una vista superior de la herramienta de inserción de la FIG. 3.
- La FIG. 5 ilustra una vista lateral de la herramienta de inserción de la FIG. 3.
- 30 La FIG. 6 es una vista en detalle de un extremo distal de la herramienta de inserción de la FIG. 3.
- La FIG. 7 ilustra un sistema de gestión óptico háptico de ejemplo que incluye una pinza.
- La FIG. 8 ilustra una pinza del sistema de gestión óptico háptico de ejemplo de la FIG. 7.
- La FIG. 9 ilustra una placa en una primera posición del sistema de gestión óptico háptico de ejemplo de la FIG. 7.
- La FIG. 10 ilustra una placa en una segunda posición del sistema de gestión óptico háptico de ejemplo de la FIG. 7.
- 35 La FIG. 11 ilustra una vista en sección transversal del sistema de gestión óptico háptico de ejemplo de la FIG. 7.
- La FIG. 12 ilustra un extremo de una herramienta de inserción con el sistema de gestión óptico háptico de ejemplo de la FIG. 7.

#### Descripción detallada

- 40 Con el fin de promover la comprensión de los principios de la presente descripción, se hará referencia ahora a las implementaciones ilustradas en los dibujos y se utilizará un lenguaje específico para describirlas. No obstante, se entenderá que no se pretende limitar el alcance de la descripción. Cualquier alteración y modificación adicional de los dispositivos, instrumentos y métodos descritos, así como cualquier aplicación adicional de los principios de la presente descripción, están totalmente contempladas como normalmente ocurriría a un experto en la técnica a la que se refiere la descripción. En particular, se contempla plenamente que las características, componentes y/o etapas descritas con

referencia a una o más implementaciones pueden combinarse con las características, componentes y/o etapas descritas con referencia a otras implementaciones de la presente descripción. Para simplificar, en algunos casos pueden usarse los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a partes iguales o similares.

5 Las formas de realización de ejemplo descritas en la presente memoria hacen referencia en general a la cirugía ocular. Más concretamente, las realizaciones de ejemplo se refieren, en general, a sistemas, métodos y dispositivos para insertar una lente intraocular ("LIO") en un ojo. Las realizaciones pueden incluir una herramienta de inserción para la preparación e implantación de la LIO en el ojo de un paciente que incluye un émbolo, una boquilla y un sistema de gestión óptico háptico. En algunas modalidades, el sistema de gestión háptica puede plegar la LIO y plegar una o más hápticas de la LIO. La háptica se extiende desde una óptica de la LIO y estabiliza la LIO cuando se dispone dentro del  
10 saco capsular del ojo. Tras la preparación de la LIO, el émbolo empuja la LIO a través de la herramienta de inserción y hacia fuera de la boquilla.

15 La FIG. 1 ilustra un esquema de una herramienta de inserción 100. En algunas realizaciones, la herramienta de inserción 100 puede incluir un sistema de accionamiento 102, un émbolo 104, un sistema de gestión óptico háptico (denominado indistintamente "HOMS") 106 y una boquilla 108. El sistema de accionamiento 102 puede ser cualquier sistema o combinación de componentes operables para accionar el émbolo 104. Por ejemplo, el sistema de accionamiento 102 puede utilizar una palanca y/o sistemas neumáticos; un sistema o componente accionado manualmente; un sistema electromecánico; un sistema hidráulico; u otro dispositivo operable para accionar el émbolo 104 para avanzar; avanzar parcialmente; o entregar completamente una LIO 110 desde la herramienta de inserción 100. El émbolo 104 está acoplado al sistema de accionamiento 102. El sistema de accionamiento 102 puede accionar el émbolo 104. Por ejemplo, el sistema de accionamiento 102 puede ser alimentado, por ejemplo, eléctricamente, mecánicamente, hidráulicamente, neumáticamente, combinaciones de los mismos, o de alguna otra manera. En respuesta al sistema de accionamiento 102, el émbolo 104 se mueve a través del HOMS 106. El HOMS 106 puede estar situado entre el sistema de accionamiento 102 y la boquilla 108. En realizaciones alternativas, el HOMS 106 puede estar dispuesto en otras ubicaciones dentro de la herramienta de inserción 100. En algunas realizaciones, el  
20 HOMS 106 puede contener una LIO 110 en posición desplegada.

25 El sistema de accionamiento 102 puede ser cualquier sistema, componente o grupo de componentes que se puede operar para hacer avanzar una LIO 110 a través de la herramienta de inserción 100. Por ejemplo, el sistema de accionamiento 102 incluye un émbolo, que se muestra esquemáticamente como el émbolo 104 en la FIG. 1, que se puede operar para enganchar la LIO 110 dispuesta dentro de la herramienta de inserción 100 y hacer avanzar la LIO 110 dentro de la herramienta de inserción 100. En algunos casos, el émbolo 104 se puede operar para expulsar la LIO de la herramienta de inserción 100.

30 En algunos casos, el sistema de accionamiento 102 puede ser un sistema accionado manualmente. Es decir, en algunos casos, un usuario aplica una fuerza para hacer que el sistema de accionamiento 102 funcione. Un ejemplo de sistema de accionamiento 102 incluye un émbolo 104 que se puede acoplar manualmente directa o indirectamente por un usuario para empujar el émbolo 104 a través de la herramienta de inserción 100. Cuando avanza, el émbolo 104 engancha una LIO 110 y hace avanzar la LIO 110 a través de la herramienta de inserción 100, lo que también puede incluir la expulsión de la LIO 110 de la herramienta de inserción 100. Un ejemplo no restrictivo de una herramienta de inserción manual de LIO se muestra en la Publicación de solicitud de patente de EE.UU. n.º 2016/0256316. Según otras implementaciones, el sistema de accionamiento 102 puede ser un sistema automatizado. Se muestran ejemplos de sistemas de accionamiento automatizados en los documentos Patente de EE.UU. n.º 8.808.308; Patente de EE.UU. n.º 8.308.786; y Patente de EE.UU. n.º 8.480.555. Aún más, otros sistemas de accionamiento automatizados dentro del alcance de la presente descripción se describen en el documento de patente de EE.UU. n.º 8.998.983 y Publicación de solicitud de patente de EE.UU. n.º 2017/0119522. Aunque se proporcionan ejemplos de sistemas de accionamiento a modo de ejemplo, estos sistemas no pretenden ser limitativos.

35 Según se muestra en la FIG. 1, la LIO 110 es una LIO de una sola pieza que incluye una óptica 114 y hápticas 112 que se extienden desde lados opuestos de la óptica 114. Por ejemplo, en el ejemplo de LIO 110 que se muestra en la FIG. 1, las hápticas 112 están dispuestas a 180° una respecto de la otra a lo largo de una periferia exterior de la óptica 114. Sin embargo, otros tipos de LIO están dentro del alcance de la descripción. Por ejemplo, también se puede utilizar una LIO de varias piezas, en la que la óptica y una o más hápticas son componentes separados.

40 La LIO 110 puede tener una forma similar a la de una lente natural de un ojo (por ejemplo, el ojo 200 mostrado en la FIG. 2A). La lente intraocular 110 puede estar hecha de numerosos materiales, incluidos, entre otros, silicona, acrílico y/o combinaciones de los mismos. También se contemplan otros materiales. Las hápticas 112 se extienden desde una periferia de la óptica 114 y funcionan para estabilizar la LIO 110 cuando está colocada dentro de un ojo.

45 En algunos casos, el HOMS 106 puede funcionar para plegar las hápticas 112 sobre la óptica 114 y plegar la óptica 114. Por ejemplo, el HOMS 106 puede funcionar para plegar la háptica 112 sobre la óptica 114 y plegar la óptica 114 sobre o alrededor de la háptica 112 plegada. La LIO 110 se muestra en una configuración doblada en el número 116. La configuración plegada 116 de la óptica 114 puede implicar una o más hápticas 112 plegadas con respecto a la óptica 114 y, en algunos casos, la óptica 114 plegada con respecto a una o más de las hápticas 112. El émbolo 104

puede avanzar a través del HOMS 106 una vez que el HOMS 106 haya doblado la LIO 110. A medida que el émbolo 104 se mueve a través del HOMS 106, el émbolo 104 desplaza la LIO doblada 110 del HOMS 106. Por ejemplo, el émbolo 104 puede empujar la LIO doblada 110 hacia y a través de la boquilla 108.

5 La FIG. 2A ilustra un ojo 200 de un paciente sometido a una operación con la herramienta de inserción 100. Como se ilustra, la herramienta de inserción 100 implanta una LIO doblada 110 en el ojo 200 de un paciente. En algunas realizaciones, un cirujano hace una incisión 202 en el ojo 200, por ejemplo. Por ejemplo, en algunos casos, la incisión 202 puede realizarse a través de la esclerótica 204 del ojo 200. En otros casos, puede formarse una incisión en la córnea 209 del ojo 200. La incisión 202 puede tener el tamaño adecuado para permitir la inserción de una porción de la herramienta de inserción 100 con el fin de introducir la LIO doblada 110 en el saco capsular 208. Por ejemplo, en algunos casos, el tamaño de la incisión 202 puede tener una longitud inferior a aproximadamente 2000 micrómetros (2 milímetros). En otros casos, la incisión 202 puede tener una longitud de aproximadamente 0 micras a aproximadamente 500 micras, de aproximadamente 500 micras a aproximadamente 1000 micras, de aproximadamente 1000 micras a aproximadamente 1500 micras, o de aproximadamente 1500 micras a aproximadamente 2000 micras.

15 Una vez realizada la incisión 202, la herramienta de inserción 100 se inserta a través de la incisión en una parte interior 206 del ojo 200. La herramienta de inserción 100 se acciona para implantar la LIO doblada 110 en el saco capsular 208 del ojo 200. Tras la implantación, la LIO doblada 110 vuelve a un estado inicial desplegado y esta LIO 110 se asienta dentro de la bolsa capsular 208 del ojo 200, como se muestra en la FIG. 2B. La bolsa capsular 208 mantiene la LIO 110 dentro del ojo 200 en una relación relativa al ojo 200, de manera que la óptica 114 refracta la luz dirigida a la retina (no mostrada). Las hápticas 112 de la LIO 110 se acoplan a la bolsa capsular 208 para asegurar la LIO 110 en su interior. Después de implantar la LIO 110 en el saco capsular 208, la herramienta de inserción 100 se retira del ojo 200 a través de la incisión 202, y se deja que el ojo 200 cicatrice durante un período de tiempo.

25 Las FIG. 3-5 ilustran un ejemplo de herramienta de inserción 100 operable para introducir una LIO en el ojo (por ejemplo, la LIO 110 en el ojo 200 mostrada en las FIG. 2A y 2B). Según se ilustra, la herramienta de inserción 100 incluye un sistema de accionamiento 102, un sistema de gestión óptico háptico 106 y una boquilla 108. La herramienta de inserción 100 también puede incluir un émbolo, que puede ser similar al émbolo 104 mostrado en la FIG. 1. En algunos casos, el émbolo 104 puede accionarse para hacer avanzar una LIO, por ejemplo, que puede ser similar a la LIO 110 mostrada en la FIG. 1, dentro de la herramienta de inserción 100 y, en algunos casos, dispensar la LIO 110 desde la herramienta de inserción 100.

30 Con referencia a la FIG. 3, el sistema de accionamiento 102 incluye un cuerpo 302 y una palanca 304 que se puede acoplar con capacidad de pivotar al cuerpo 302. La boquilla 108 está acoplada a un extremo distal 308 del cuerpo 302. El HOMS 106 está dispuesto entre el cuerpo 302 y la boquilla 108. En algunos casos, la boquilla 108 puede estar conectada integralmente al cuerpo 302. En otros casos, la boquilla 108 puede estar separada del cuerpo 302 y puede estar acoplada al cuerpo 302 mediante una relación de enclavamiento. En algunos casos, el HOMS 106 y la boquilla 108 pueden estar formados integralmente. En otros casos, el HOMS 106, la boquilla 108 y el cuerpo 302 pueden estar formados integralmente.

35 En algunos casos, el cuerpo 302 puede tener una forma esbelta y alargada. En algunos casos, el cuerpo 302 puede tener una primera porción 310 y una segunda porción 312. En algunos casos, la segunda porción 312 puede estar al menos parcialmente dispuesta sobre la primera porción 310. En el ejemplo mostrado, la segunda porción 312 incluye una pluralidad de aberturas 314. Una pluralidad de lengüetas 316 formadas en la primera porción 310 se recibe en las aberturas 314 para unir la primera porción 310 y la segunda porción 312. Las lengüetas 316 pueden encajar con las aberturas 314. Sin embargo, la construcción del cuerpo 302 de la herramienta de inserción de ejemplo 100 mostrada en las FIGS. 3-5 es sólo un ejemplo no limitativo. En algunos casos, el cuerpo 302 puede ser una sola pieza unitaria. En algunos casos, el cuerpo 302 puede incluir una o más piezas cilíndricas. Además, el cuerpo 302 puede construirse de cualquier manera deseable a partir de cualquier número de componentes.

40 Con referencia a las FIG. 3-5, el cuerpo 302 también incluye relieves 318, 319 y 320. Los relieves 318, 319 y 320 son rebajes poco profundos formados en el cuerpo 302 para acomodar, por ejemplo, uno o más dedos de un usuario. Uno o más de los relieves 318, 319, y 320 pueden incluir una superficie texturizada 322 que puede proporcionar al usuario un mejor agarre y control sobre la herramienta de inserción 100. Como se muestra en las FIGS. 3 y 5, el relieve 318 puede incluir la superficie de textura 322. Sin embargo, el alcance puede no ser tan limitado. Más bien, cualquiera, todos o ninguno de los relieves 318, 319 y 320 pueden incluir la superficie texturizada 322. Del mismo modo, la palanca 304 también puede incluir una superficie texturizada 324. Sin embargo, en algunos casos, la palanca 304 puede no incluir una superficie texturizada.

45 Con referencia a la FIG.3, la boquilla 108 incluye una punta distal 326 que define una abertura 328. La boquilla 108 también incluye una porción abocinada o protector de herida 330. La punta distal 326 puede ser adaptada para ser insertada en una incisión formada en un ojo, tal como la incisión 202 en el ojo 200 mostrada en las FIGS. 2A y 2B, con el fin de implantar una LIO plegada en la misma. El protector de herida 330 puede incluir una superficie extrema 332

operable para entrar en contacto con una superficie exterior con el fin de limitar la profundidad a la que la punta distal 326 penetra en el ojo 200. En algunas realizaciones, el protector de herida 330 puede omitirse.

En algunas formas de realización, la herramienta de inserción 100 se puede precargar. Es decir, la herramienta de inserción 100 puede incluir una LIO dispuesta en su interior cuando se proporciona a un usuario final. En algunos casos, la LIO puede estar dispuesta dentro de la herramienta de inserción 100 en un estado desplegado y lista para ser implantada en un paciente. Tener la herramienta de inserción 100 precargada con una LIO reduce el número de pasos que un usuario debe realizar antes de colocar la LIO en un paciente. Por ejemplo, una herramienta de inserción precargada evita los pasos que el usuario tendría que realizar para cargar la herramienta de inserción con la LIO. Con un número reducido de etapas, pueden reducirse los errores y los riesgos asociados a la colocación de la LIO en un paciente. Además, también puede reducirse el tiempo necesario para la colocación de la LIO. En algunas modalidades, la LIO puede estar precargada en el sistema de gestión óptico háptico 600.

La FIG. 6 ilustra una vista en primer plano de una herramienta de inserción 100 de ejemplo con un sistema de gestión óptico háptico 106. El HOMS 106 se puede operar para plegar la LIO. Por ejemplo, en algunos casos, el HOMS 106 puede ser operable para plegar una LIO desde una condición sin tensión a una configuración completamente plegada, como se muestra en la FIG. 1, por ejemplo. Durante el plegado, el HOMS 106 puede meter o plegar las hápticas 112 sobre la óptica 114 de la LIO 110, así como plegar los bordes de la óptica 114 sobre las hápticas 112 plegadas, capturando las hápticas 112 y colocando de este modo la LIO 110 en la configuración plegada, según se muestra en la FIG. 1, por ejemplo.

Según se muestra en la FIG. 3-6, por ejemplo, el HOMS 106 tiene un tamaño acorde con el tamaño de la herramienta de inserción 100. Es decir, el HOMS 106 tiene un tamaño compacto para evitar o limitar cuánto se dificulta la visión del cirujano mientras inserta una LIO en un ojo. Sin embargo, el alcance de la descripción no está tan limitado. Más bien, en algunos casos, un tamaño y/o forma del sistema de gestión óptico háptico puede ser seleccionado para tener cualquier tamaño o forma deseada. Además, aunque el HOMS 106 se muestra dispuesto en el extremo distal de la herramienta de inserción 100, el sistema de gestión óptico háptico 106 puede estar dispuesto en cualquier lugar dentro o a lo largo de la herramienta de inserción 100. En algunas realizaciones, el HOMS 106 puede estar dispuesto entre la boquilla 108 y el sistema de accionamiento 102.

En el ejemplo ilustrado de las FIG. 3-6, el HOMS 106 está dispuesto entre el extremo distal 308 del cuerpo 302 y la boquilla 108. En algunos casos, el HOMS 106 puede acoplarse de forma desmontable a la boquilla 108 y/o al sistema de accionamiento 102. Por ejemplo, el HOMS 106 puede acoplarse de forma desmontable al cuerpo 302 con el uso de sujetadores o adhesivos. En otras implementaciones, el HOMS 106 puede acoplarse al cuerpo 302 mediante un encaje a presión o cualquier otro método de conexión que se desee. Sin limitación, los sujetadores de ejemplo pueden incluir tuercas y pernos, arandelas, tornillos, pasadores, conectores, varillas y espárragos, bisagras y/o cualquier combinación de los mismos.

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de sistema de gestión óptico háptico 106. En el ejemplo ilustrado, el HOMS 106 incluye una carcasa 702, una placa 704 y una pinza 706. La carcasa 702 puede ser una cubierta protectora para la LIO 110 (por ejemplo, la mostrada en la FIG. 1) que se debe manipular dentro de la herramienta de inserción 100. La carcasa 702 puede estar hecha de materiales tales como, por ejemplo, metales, no metales, polímeros, cerámicas y/o combinaciones de los mismos. La carcasa 702 puede tener cualquier tamaño y/o forma adecuada para alojar una LIO, como la LIO 110 mostrada en la FIG. 1. Por ejemplo y sin limitación, la carcasa 702 puede tener una forma tal que toda o una porción de la carcasa 702 puede tener una forma de sección transversal circular, elíptica, triangular, rectangular, cuadrada, hexagonal, y/o combinaciones de las mismas. En otras realizaciones, toda o una porción de la carcasa 702 puede tener una forma de sección transversal rectangular. La carcasa 702 incluye un orificio pasante 708 que atraviesa toda la longitud desde un primer extremo 710 de la carcasa 702 hasta un segundo extremo 712 de la carcasa 702. El orificio pasante 708 define una trayectoria a través del cual un émbolo 104 avanza para acoplar una LIO y 110 conducir la LIO 110 a través del HOMS 106, según se muestra en la FIG. 1. En algunas implementaciones, el émbolo 104 continúa impulsando la LIO 110 a través de la boquilla 108 de la herramienta de inserción 100 y expulsa la LIO 110 de la herramienta de inserción 100, según se muestra en la FIG. 1. En el ejemplo mostrado en la FIG. 8, el orificio pasante 708 tiene una sección transversal rectangular. Sin embargo, el alcance de la descripción no está tan limitado. En otras implementaciones, el orificio pasante 708 puede tener una forma de la sección transversal en forma de U, circular, ovalada, rectangular, cuadrada, triangular, poligonal, o cualquier otra forma de la sección transversal.

Además, puede haber una o más aberturas, mostradas en la FIG.7 como la hendidura central 714 y el par de hendiduras 715, dispuestas en uno o más lados 716 de la carcasa 702. Según se ilustra, la hendidura central 714 y el par de hendiduras 715 son paralelas y están formadas en la carcasa 702 en la misma dirección que el orificio pasante 708. Además, el par de hendiduras 715 se disponen a ambos lados de la ranura central 714. La hendidura central 714 y el par de hendiduras 715 se pueden disponer en cualquiera de uno o más lados 716 de la carcasa 702 y/o en varios del uno o más lados 716 de la carcasa 702. Sin limitación, puede haber una única hendidura central 714 y dos o más hendiduras individuales en cada par de hendiduras 715. La hendidura central 714 y el par de hendiduras 715 proporcionan acceso al orificio pasante 708 desde el exterior de la carcasa 702.

La placa 704 se dispone en el orificio pasante 708. La placa 704 tiene una superficie de lente 718 sobre la cual se dispone una LIO, tal como la LIO 110 mostrada en la FIG. 1. La placa 704 puede enrollar la LIO 110 de tal forma que la LIO 110 se pliegue sobre sí misma. La placa 704 se puede fabricar de un material elástico, como un material con memoria de forma. Los materiales adecuados pueden incluir, entre otros, no metales, polímeros, cerámicas, y/o combinaciones de los mismos. Sin limitación, la placa 704 se puede fabricar de acero para resortes, nitinol, poliimida, silicona, metales recubiertos y/o similares. La placa 704 puede tener cualquier tamaño y/o forma adecuados para sujetar la LIO 110. Por ejemplo y sin limitación, la placa 704 puede tener una forma de tal forma que toda o una parte de la placa 704 puede tener una forma de la sección transversal circular, elíptica, triangular, rectangular, cuadrada, hexagonal y/o combinaciones de las mismas. En otras formas de realización, toda o una parte de la placa 704 puede tener una forma de la sección transversal rectangular para su colocación en el orificio pasante 708.

En algunas formas de realización, la pinza 706 se acopla de forma desmontable con la placa 704 dentro de la carcasa 702. La pinza 706 sujeta la placa 704 de tal forma que la superficie de la lente 718 sea plana dentro del orificio pasante 708 de la carcasa 702. Se hace referencia a la pinza 706 como un "calamar" ya que incluye varias patas, mostradas en la FIG 7 como patas de soporte exteriores 720 y patas interiores 722. La pinza 706 incluye un cuerpo 724 de la pinza desde el cual se extienden las patas de soporte externas 720 y las patas interiores 722. El cuerpo de pinza 724 acopla las patas de soporte externas 720 y las patas interiores 722. en forma de bisagra, de modo que la compresión flexible del cuerpo 724 de la pinza provoca que las patas de soporte exteriores 720 y las patas interiores 722 se compriman más unidas. Según se ilustra, las patas de soporte exteriores 720 se extienden dentro del par de hendiduras 715 y las patas interiores 722 se extienden dentro de la hendidura central 714. En la carcasa 702, las patas de soporte exteriores 720 se acoplan en la placa 704. Las patas de soporte exteriores 720 mantienen la placa 704 en una posición plana. En algunos casos, la placa 704 está predispuesta a enrollarse o plegarse sobre sí misma. Esto puede ser debido a la forma en que la placa 704 fue fabricada, y/o la placa 704 puede haber sido acondicionada para enrollarse o plegarse sobre sí misma por una fuerza externa. Al disponer las patas de soporte exteriores 720 dentro de la carcasa 702, las patas de soporte exteriores 720 se acoplan a la placa 704 y evitan que la placa 704 se mueva. La pinza 706 se puede fabricar de materiales, tales como, por ejemplo, metales, no metales, polímeros, cerámicas, y/o combinaciones de los mismos. Sin limitación, la pinza 706 se puede fabricar de un plástico de grado médico tal como polipropileno, policarbonato y/o similares. La pinza 706 puede tener cualquier tamaño y/o forma. Por ejemplo y sin limitación, la pinza 706 puede tener una forma de tal forma que la totalidad o una parte de la pinza 706 puede tener una forma de la sección transversal circular, elíptica, triangular, rectangular, cuadrada, hexagonal y/o combinaciones de las mismas.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva de la pinza 706. Según se ilustra, la pinza 706 incluye las patas de soporte externas 720, las patas interiores 722, y el cuerpo 724 de la pinza. Según se ilustra, las patas de soporte externas 720 se extienden desde el cuerpo 724 de la pinza. En algunas formas de realización, puede haber cuatro patas de soporte exteriores 720. Sin embargo, las formas de realización pueden incluir más o menos de cuatro de las patas de soporte exteriores 720. En algunos ejemplos, hay dos patas de soporte exteriores 720 dispuestas en un lado de la pinza 706 y dos patas de soporte exteriores 720 dispuestas en otro lado de la pinza 706, en donde cada pata de soporte exterior 720 se refleja desde la posición de otra pata de soporte exterior 720 a través de un eje X 802 de la pinza 706 y un eje Y 804 de la pinza 706. Las patas de soporte exteriores 720 proporcionan soporte estructural y estabilidad a la pinza 706. Un pie 806 se puede acoplar a cada una de las patas de soporte exteriores 720. Según se ilustra, el pie 806 se puede acoplar a un extremo distal 808 de cada una de las patas de soporte exteriores 720. El pie 806 se puede conectar de forma integral a cada una de las patas de soporte exteriores 720. En otros casos, el pie 806 puede estar separado de la pata de soporte exterior 720 y se puede acoplar a la pata de soporte exterior 720 por medio de una relación de enclavamiento. En algunos casos, la pata de soporte exterior 720 y el pie 806 se pueden formar de forma integral.

Además, la pinza 706 incluye varias patas interiores 722. Según se muestra, hay dos patas interiores 722. Sin embargo, la pinza 706 puede incluir más o menos de dos patas interiores 722 dependiendo, por ejemplo, de la aplicación particular. Cada una de las patas interiores 722 se dispone entre dos de las patas de soporte exteriores 720. En algunas formas de realización, cada una de las patas interiores 722 está en la misma posición relativa reflejada a través del eje X 802 de la pinza 706. Cada una de las patas interiores 722 incluye una parte curvada 810 en un extremo distal 812 de cada una de las patas interiores 722.

En algunos casos, la pinza 706 incluye varios postes centrales 800. Según se muestra, hay dos de los postes centrales 800. Sin embargo, la pinza 706 puede incluir más o menos de dos postes centrales 800 dependiendo, por ejemplo, de la aplicación particular. En algunas formas de realización, cada poste central 800 está en la misma posición relativa reflejada a través del eje Y 804 de la pinza 706. Los postes centrales 800 pueden tener cualquier tamaño y/o forma. Por ejemplo y sin limitación, los postes centrales 800 pueden tener una forma de tal forma que todos o una parte de los postes centrales 800 pueden tener una forma de la sección transversal circular, elíptica, triangular, rectangular, cuadrada, hexagonal y/o combinaciones de las mismas. En otras formas de realización, todos o una parte de los postes centrales 800 pueden tener una forma de la sección transversal circular. Los postes centrales 800 alinean la pinza 706 con el par de hendiduras 715 (por ejemplo, con referencia a la FIG. 7) de la carcasa 702. Los postes centrales 800 proporcionan un soporte estructural adicional para la pinza 706. Los postes centrales 800 también se

utilizan para sostener la LIO 110 (por ejemplo, con referencia a la FIG. 1) en una posición inmóvil antes del accionamiento del HOMS 106 (por ejemplo, con referencia a la FIG. 1).

El cuerpo 724 de la pinza 706 puede tener cualquier tamaño y/o forma. Por ejemplo y sin limitación, el cuerpo 724 de la pinza puede tener una forma de tal forma que la totalidad o una parte del cuerpo 724 de la pinza puede tener una forma de la sección transversal circular, elíptica, triangular, rectangular, cuadrada, hexagonal y/o combinaciones de las mismas. En otras formas de realización, toda o una parte del cuerpo 724 de la pinza puede tener forma de U. Sin embargo, las formas de realización del cuerpo 724 de la pinza también pueden tener forma de c, forma de v, o estar formadas de otra manera para que el cuerpo 724 de la pinza se acople con las patas de soporte exteriores 720 y las patas interiores 722 de una manera similar a una bisagra, de tal forma que la compresión del cuerpo 724 de la pinza provoque que las patas de soporte exteriores 720 y las patas interiores 722 se compriman más cerca entre sí. El cuerpo 724 de la pinza puede ser simétrico o asimétrico a través del eje X 802 y/o el eje Y 804. En algunos casos, el cuerpo 724 de la pinza proporciona una o más superficies de agarre 816 para un operador. Según se ilustra, el cuerpo 724 de la pinza incluye una parte de resorte 813 y partes de agarre opuestas 814 que incluyen las superficies de agarre 816. Las partes de agarre opuestas 814 se extienden desde la parte de resorte 813. Según se ilustra, los postes centrales 800 se extienden desde la parte de resorte 813. Las patas de soporte exteriores 720 y las patas interiores 722 se extienden desde las partes de agarre 814. En funcionamiento, el cuerpo 724 de la pinza es accionado por una fuerza, tal como una fuerza de compresión. La fuerza puede comprimir el cuerpo 724 de la pinza, por ejemplo, apretando las partes de agarre 814 entre sí, lo que provoca que las patas de soporte exteriores 720 y/o las patas interiores 722 se desplacen en la misma trayectoria de movimiento que la dirección de la fuerza que actúa sobre el cuerpo 724 de la pinza. En algunos ejemplos, el cuerpo 724 de la pinza predispone las patas de soporte exteriores 720 y las patas interiores 722 de tal forma que cuando se elimina la fuerza, las patas de soporte exteriores 720 y las patas interiores 722 vuelven a su posición original.

La FIG. 9 es una vista en perspectiva de la placa 704. Según se ilustra, la placa 704 incluye una base 900 y paredes laterales 902. La base 900 tiene un eje longitudinal 901. La base 900 incluye una superficie de lente 718. La base 900 también incluye extremos 904 y paredes laterales 906 que se extienden entre los extremos 904. Las paredes laterales 902 se extienden hacia arriba desde los lados laterales 906. Según se ilustra, las paredes laterales 902 se extienden toda la longitud entre los extremos 904, pero las formas de realización pueden incluir paredes laterales extendidas 902 para una parte de la longitud entre los extremos 904. Según se ha descrito anteriormente, la placa 704 puede estar predispuesta a enrollarse o plegarse sobre sí misma. Esto puede ser debido a la forma en que la placa 704 fue fabricada, y/o la placa 704 puede haber sido acondicionada para enrollarse o plegarse sobre sí misma por una fuerza externa. La FIG. 9 ilustra la placa 704 en una primera posición. Según se ilustra, la base 900 es generalmente plana en la primera posición. Una fuerza puede ser aplicada a la base 900 para mantener la primera posición. La placa 704 puede tener una segunda posición que es la posición sin tensión o pre-deformada de la placa 704. La placa 704 puede ser elástica, de modo que cuando se retira la fuerza, la placa vuelve a la segunda posición. Cuando se retira la fuerza, la placa 704 se enrolla o pliega sobre sí misma en una segunda posición, según se ilustra en la FIG. 10. En la forma de realización ilustrada, la placa 704 se enrolla alrededor del eje longitudinal 901 de la base 900.

La FIG. 11 ilustra una vista de la sección transversal del sistema de gestión óptico háptico 106 de la FIG. 7 tomada a lo largo de la línea 11-11. Según se ilustra, el HOMS 106 incluye una carcasa 702, una placa 704 y una pinza 706. En algunos ejemplos, la LIO 110 se dispone en el orificio pasante 708 de la carcasa 702. Según se ha descrito anteriormente, la LIO 110 puede incluir la óptica 114 y las hápticas 112. La LIO 110 se dispone en la superficie de la lente 718 de la placa 704. La LIO 110 puede estar en un estado desplegado con las hápticas 112 alejándose de la óptica 114. En algunos casos, la placa 704 se puede predisponer para enrollarse o plegarse sobre sí misma por una fuerza externa. La pinza 706 se coloca para aplicar una fuerza a la placa 704 previniendo que la placa 704 se enrolle o se pliegue de otro modo sobre sí misma. Según se ilustra, la pinza 706 incluye las patas de soporte exteriores 720 y las patas interiores 722 que se extienden desde el cuerpo 724 de la pinza. Las patas de soporte exteriores 720 se extienden dentro del par de hendiduras 715 (por ejemplo, mostrado en la FIG. 7) y las patas interiores 722 se extienden dentro de la hendidura central 714 (por ejemplo, mostrado en la FIG. 7) dentro el orificio pasante 708. Los pies 806 se acoplan a cada una de las patas de soporte exteriores 720. Los pies 806 se acoplan a la placa 704 manteniéndola en la primera posición (por ejemplo, según se observa mejor en la FIG. 9) En algunas formas de realización, los pies 806 se acoplan a la superficie de la lente 718. En otros casos, los pies 806 se acoplan a las paredes laterales 902 de la placa 704.

El funcionamiento del sistema de gestión óptico háptico 106 se describirá ahora con más detalle. Con referencia a la FIG. 11, el HOMS 106 puede ser pre-cargado con la LIO 110. Según se ilustra, la LIO 110 se dispone en la placa 704 en la carcasa 702. Un operador acciona la pinza 706, por ejemplo, aplicando una fuerza sobre el cuerpo 724 de la pinza de la pinza 706. La fuerza comprime el cuerpo 724 de la pinza también provocando que las patas de soporte exteriores opuestas 720 y las patas interiores opuestas 722 se muevan hacia adentro, más unidas. A medida que se mueven hacia adentro, las patas interiores 722 entran en contacto con las hápticas 112 de la LIO 110. Las patas interiores 722 desplazan las hápticas 112 sobre y encima de la óptica 114. Mientras la pinza 706 está comprimida, un operador puede retirar la pinza 706 del sistema de gestión óptico háptico 106. A medida que se retira la pinza 706, se elimina la fuerza aplicada a la placa 704 por la pinza 706 (por ejemplo, por medio de los pies 806). Sin esta fuerza, la placa 704 se enrolla, o al menos se enrolla parcialmente, sobre sí misma hacia la segunda posición (según se observa

mejor en la FIG. 10) puesto que ya no hay fuerza y/u objeto que impida el movimiento de la placa 704. A medida que la placa 704 se enrolla, la LIO 110 dispuesta en la superficie de la lente 718 de la placa 704 se enrolla sobre si misma como se ilustra en la FIG. 12.

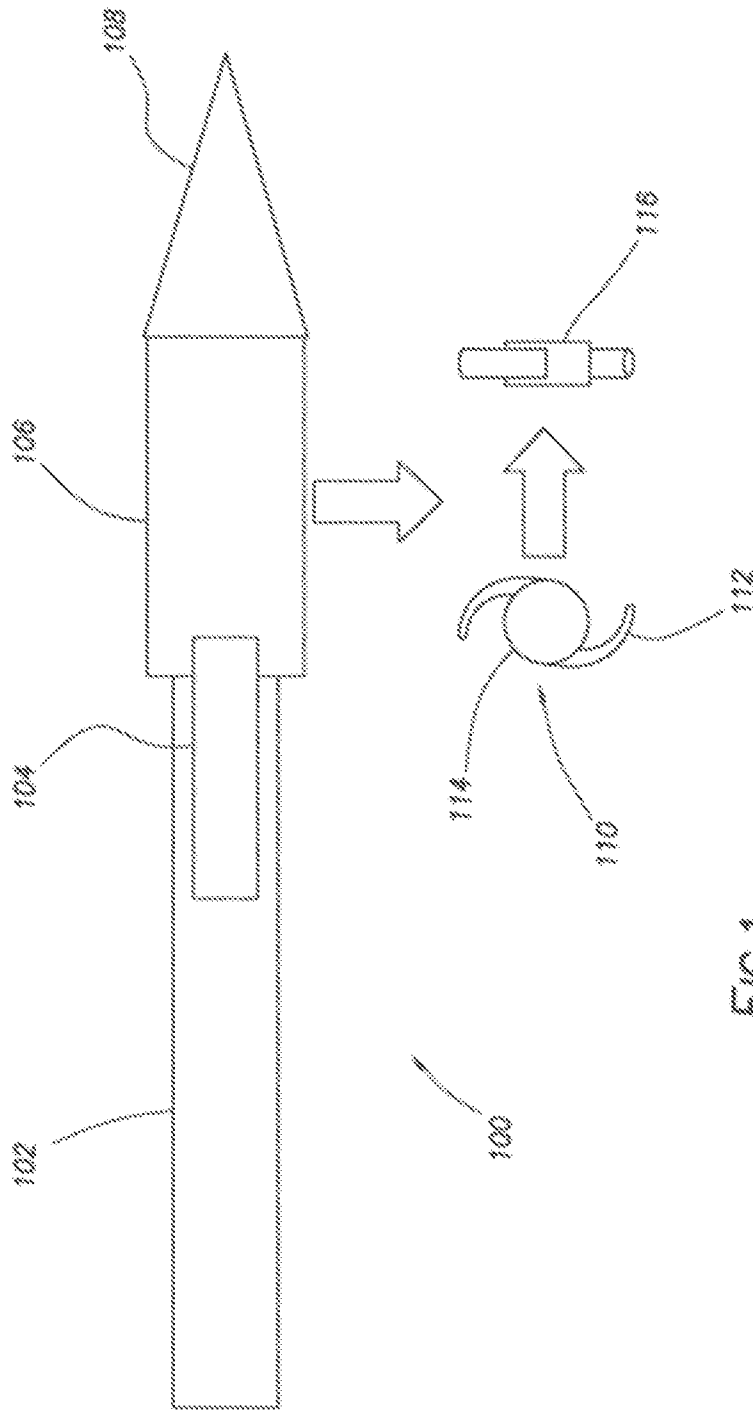
5 En algunas formas de realización, un sistema de gestión háptico se configura sin una placa y la pinza 706 pliega las hápticas sobre y encima de una LIO. También, en algunos casos, la LIO incluye una base que comprende un anillo y hápticas que se extienden desde el anillo. En estos casos, una base de LIO puede insertarse en un ojo en un primer paso quirúrgico y una óptica separada puede insertarse y acoplarse con la base en un segundo paso quirúrgico. Además, la óptica puede desacoplarse de la base e insertarse otra óptica y acoplarse a la base ya instalada en un  
10 paso quirúrgico posterior. En estos casos, por ejemplo, el sistema de gestión háptico se puede emplear sin placa, ya que la óptica no está presente y, por consiguiente, no sería necesario plegarla.

En la forma de realización ilustrada de la FIG. 12, la placa 704 se está enrollando sobre sí misma provocando que la LIO 110 también se enrolle sobre sí misma. Según se ilustra, las hápticas 112 de la LIO 110 se disponen sobre la óptica 114. Después de enrollar la LIO 110 en una posición plegada, (por ejemplo, configuración plegada 116 mostrada  
15 en la FIG. 1) la lente intraocular 110 se extrae de la herramienta de inserción 100. A modo de ejemplo, un sistema de accionamiento (por ejemplo, el sistema de accionamiento 102 mostrado en la FIG. 1) actúa para provocar que la LIO 110 se desplace fuera del sistema de gestión óptico háptico 106, a través de la boquilla 108, saliendo por la abertura 328 en la punta distal 326 de la boquilla 108. En consecuencia, el sistema de gestión óptico háptico 106 según se describe en la presente memoria se utiliza para preparar la LIO 110 para su inserción en un ojo, tal como el ojo 200  
mostrado en las FIG. 2A y 2B.

20 Se cree que el funcionamiento y la construcción de la presente descripción serán evidentes a partir de la descripción anterior. Mientras que el aparato y los métodos mostrados o descritos anteriormente se han caracterizado por ser preferidos, se pueden realizar diversos cambios y modificaciones en los mismos sin apartarse del alcance de la descripción. La invención se define en las reivindicaciones siguientes:

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de gestión óptico háptico (106), caracterizado porque comprende:
- una carcasa (702);
- una placa (704), en donde la placa se dispone dentro de la carcasa; y
- 5 una pinza (706) que se acopla a la placa en la carcasa, en donde la pinza comprende un cuerpo (724) de la pinza y varias patas (720, 722) que se extienden desde el cuerpo de pinza;
- en donde una lente intraocular (110) se dispone en una superficie de lente (718) de la placa (704);
- 10 en donde la carcasa comprende aberturas (714, 715) en un lado de la carcasa, en donde las aberturas comprenden una hendidura central (714) y un par de hendiduras (715), en donde la hendidura central se dispone entre el par de hendiduras, en donde la pinza (706) se extiende a través de las aberturas (714, 715) hacia un orificio pasante (708) en la carcasa;
- 15 en donde las varias patas (720, 722) comprenden patas de soporte exteriores (720) que se extienden a través del par de hendiduras (715) de la carcasa para mantener la placa (704) en su posición y patas interiores (722) que se extienden a través de la hendidura central (714), incluyendo cada una de las patas interiores (722) una parte curvada (810) en un extremo distal (812) de cada una de las patas interiores (722);
- en donde el cuerpo (724) de la pinza se acopla a las patas de soporte exteriores (720) y a las patas interiores (722) de tal forma que la compresión del cuerpo de la pinza (724) hace que las patas de soporte exteriores (720) y las patas interiores (722) se compriman más cerca entre sí provocando que las partes curvadas (810) de las patas interiores plieguen la placa (704) y la lente intraocular (110);
- 20 en donde la pinza (706) comprende además un poste central (800) que se extiende desde el cuerpo (724) de la pinza para mantener la lente intraocular (110) en una posición estacionaria durante el plegado.
2. El sistema de gestión óptico háptico de la reivindicación 1, en donde la carcasa comprende un orificio pasante (708) que atraviesa una longitud de la carcasa desde un primer extremo (710) de la carcasa (702) hasta un segundo extremo (712) de la carcasa (702), en donde la placa se dispone en el orificio pasante.
- 25 3. El sistema de gestión óptico háptico de la reivindicación 1, en donde la placa (704) es elástica, y en donde la pinza (706) se acopla a la placa para evitar que la placa (704) vuelva a una posición original.
4. El sistema de gestión óptico háptico de la reivindicación 1, en donde la placa (706) comprende un material seleccionado del grupo formado por acero para resortes, nitinol, poliimida, silicona, metales recubiertos y combinaciones de los mismos.
- 30 5. El sistema de gestión óptico háptico de la reivindicación 1, en donde la lente intraocular comprende una óptica (114) y hápticas (112) que se extienden desde una periferia de la óptica.
6. El sistema de gestión óptico háptico de la reivindicación 1, en donde el cuerpo (724) de la pinza comprende una parte de resorte (813) y partes de agarre opuestas (814) que se extienden desde la parte de resorte (813).
- 35 7. El sistema de gestión óptico háptico de la reivindicación 6, en donde el poste central (800) alinea la pinza (706) dentro del par de hendiduras de la carcasa.
8. Una herramienta de inserción (100), caracterizada porque comprende:
- un sistema de accionamiento (102), donde el sistema de accionamiento comprende un cuerpo (302);
- un émbolo (104) dispuesto en el sistema de accionamiento;
- una boquilla (108); y
- 40 un sistema de gestión óptico háptico (106) según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, colocado entre la boquilla y el sistema de accionamiento para recibir una punta distal (326) del émbolo.



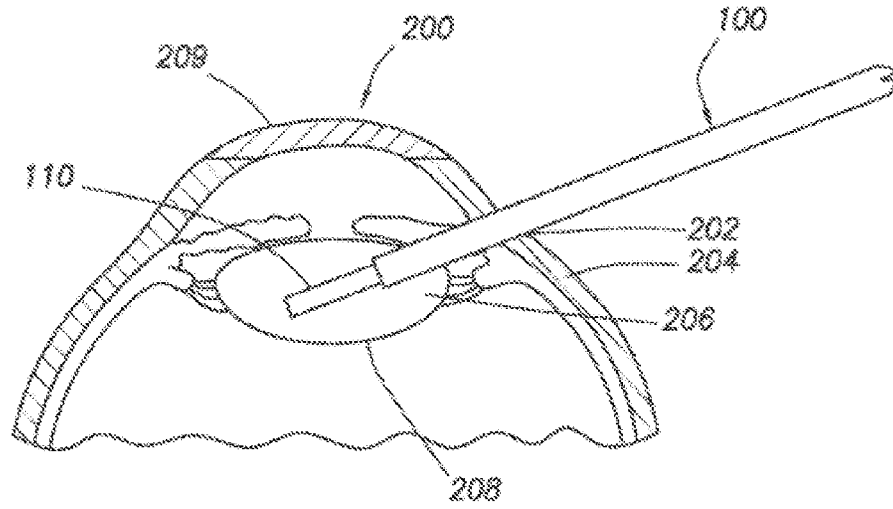


FIG. 2A

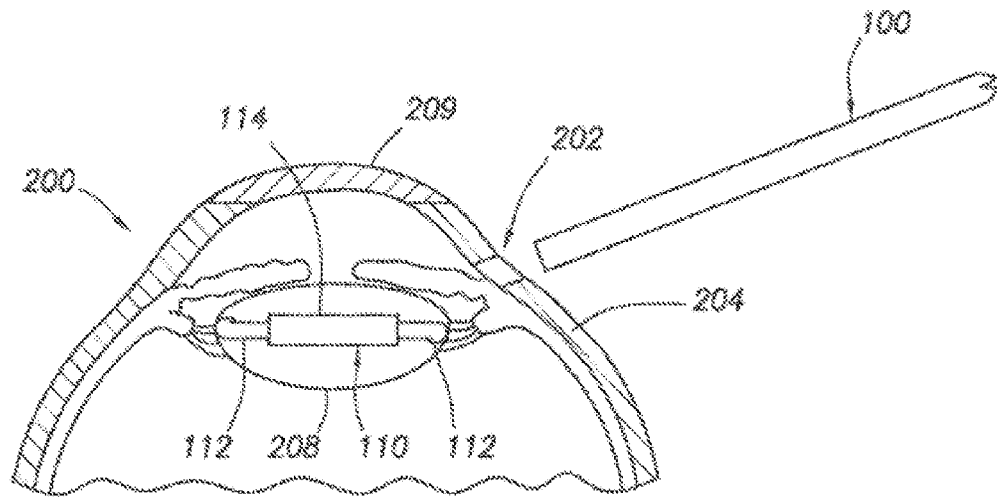


FIG. 2B

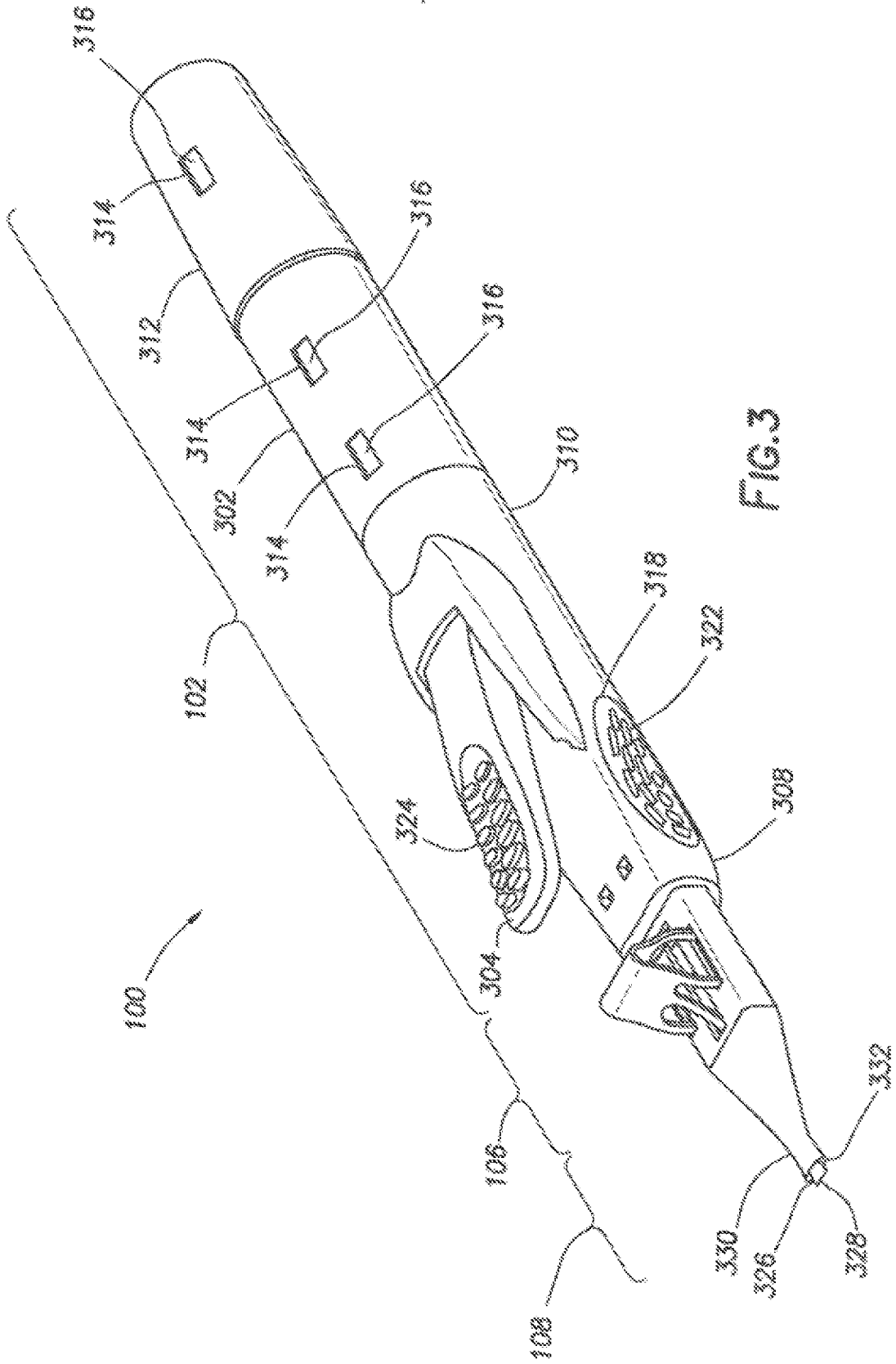


FIG.3

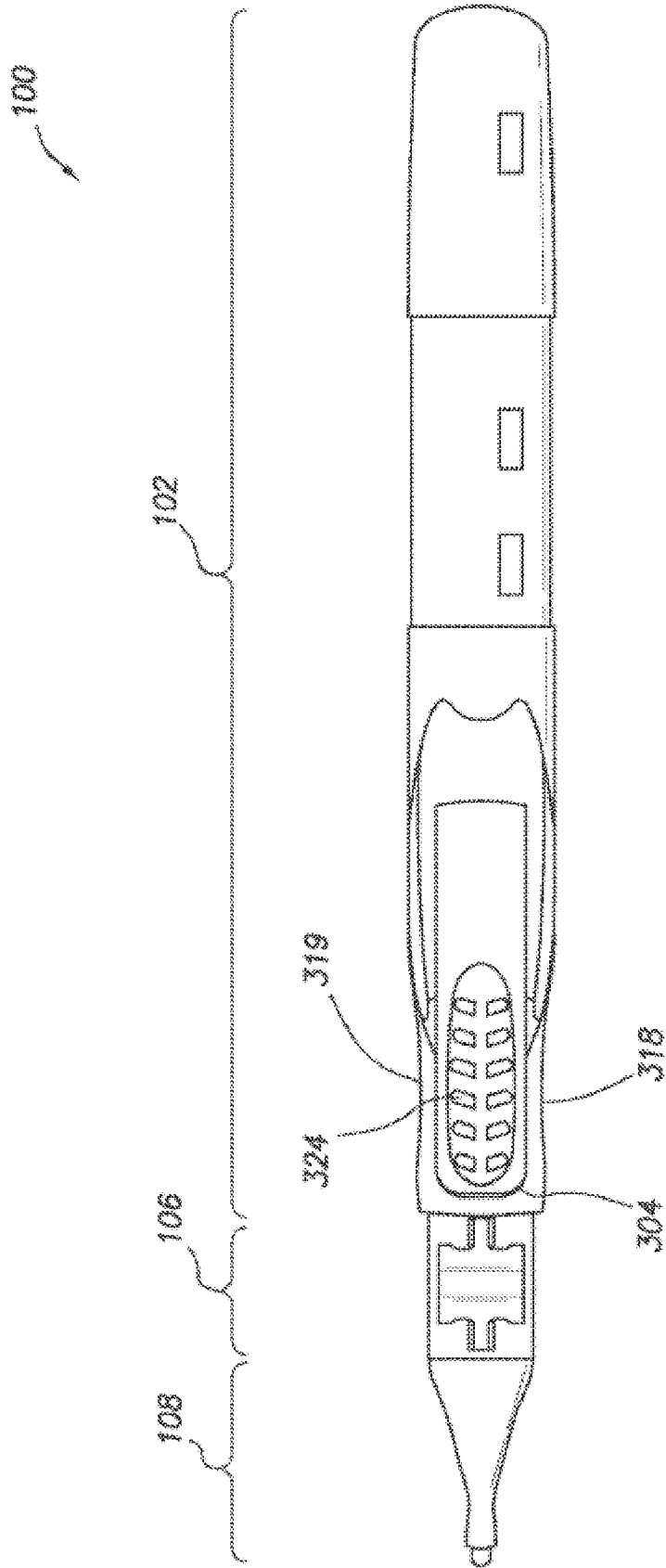


FIG. 4

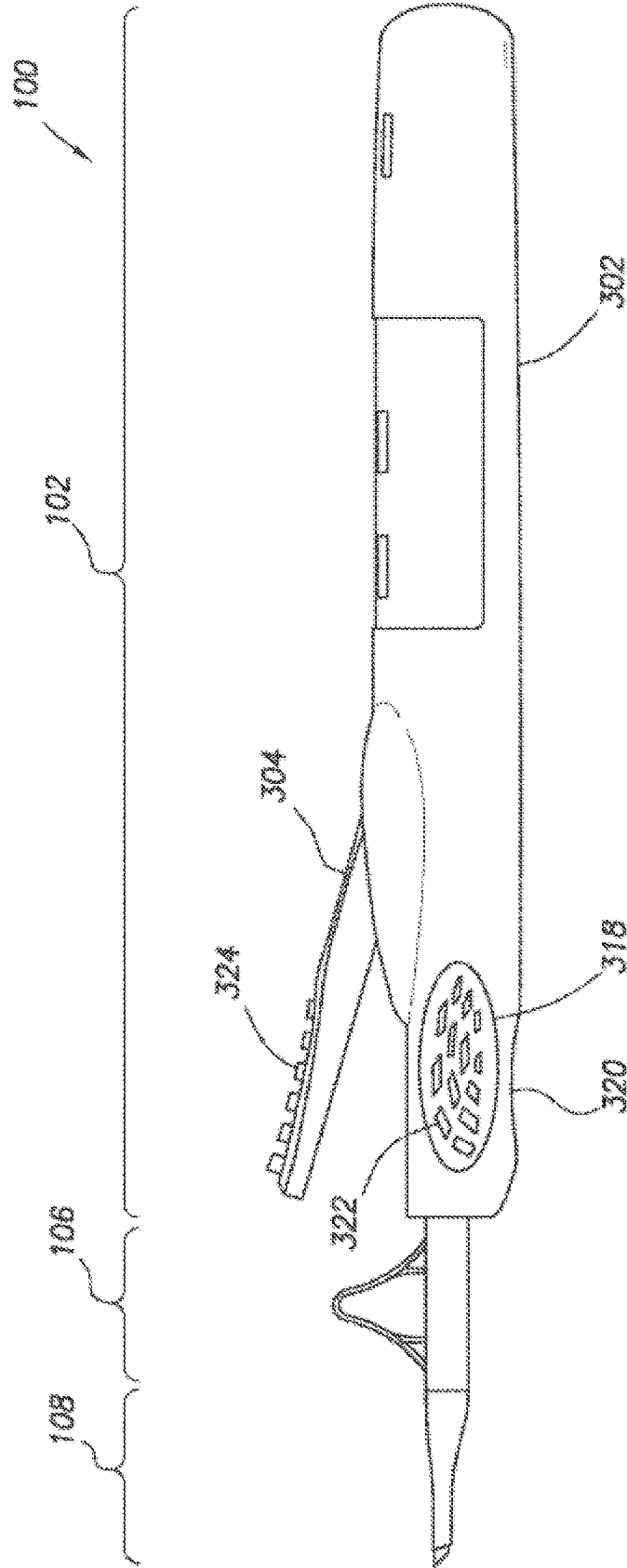


FIG.5

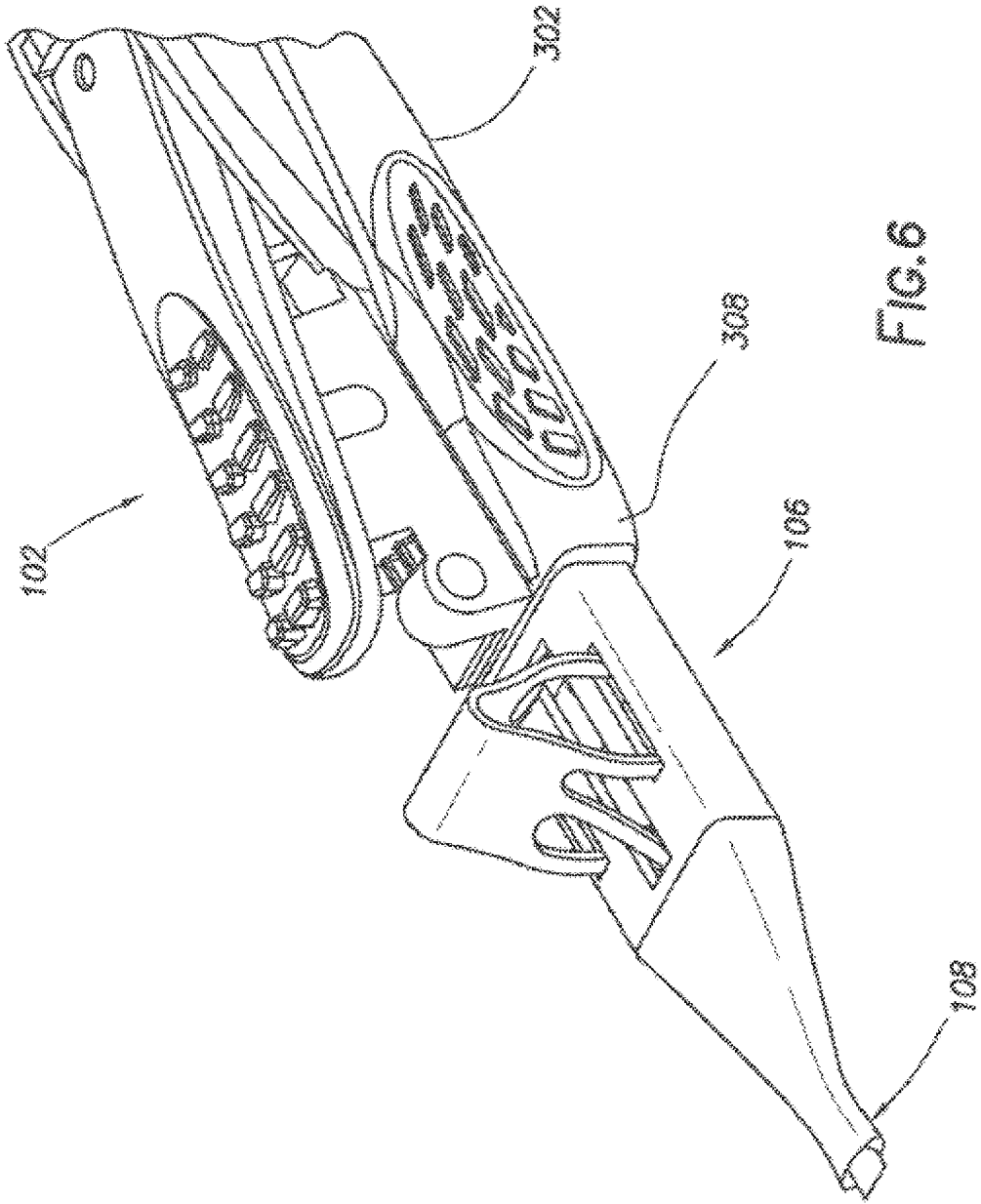


FIG. 6

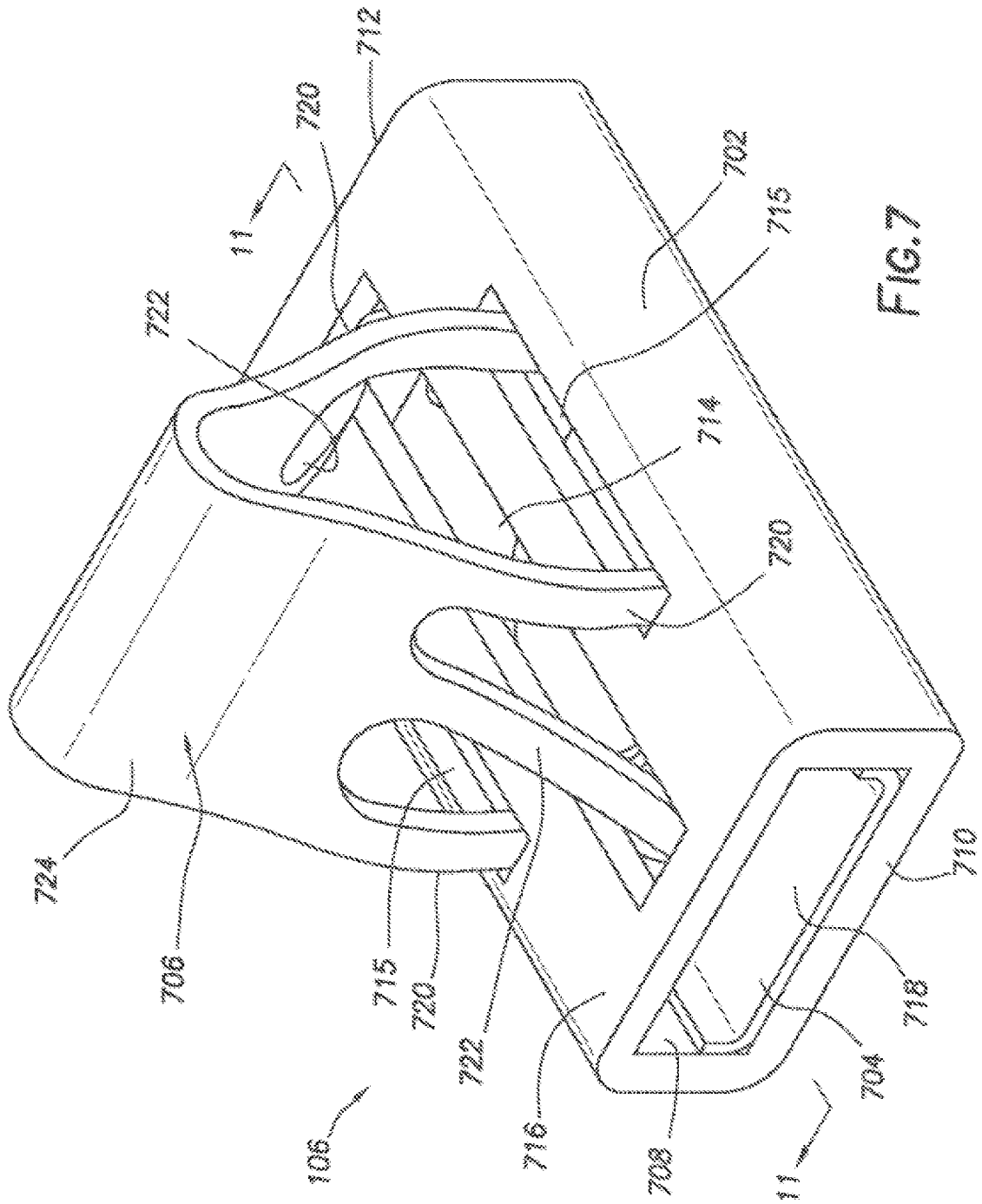


FIG. 7

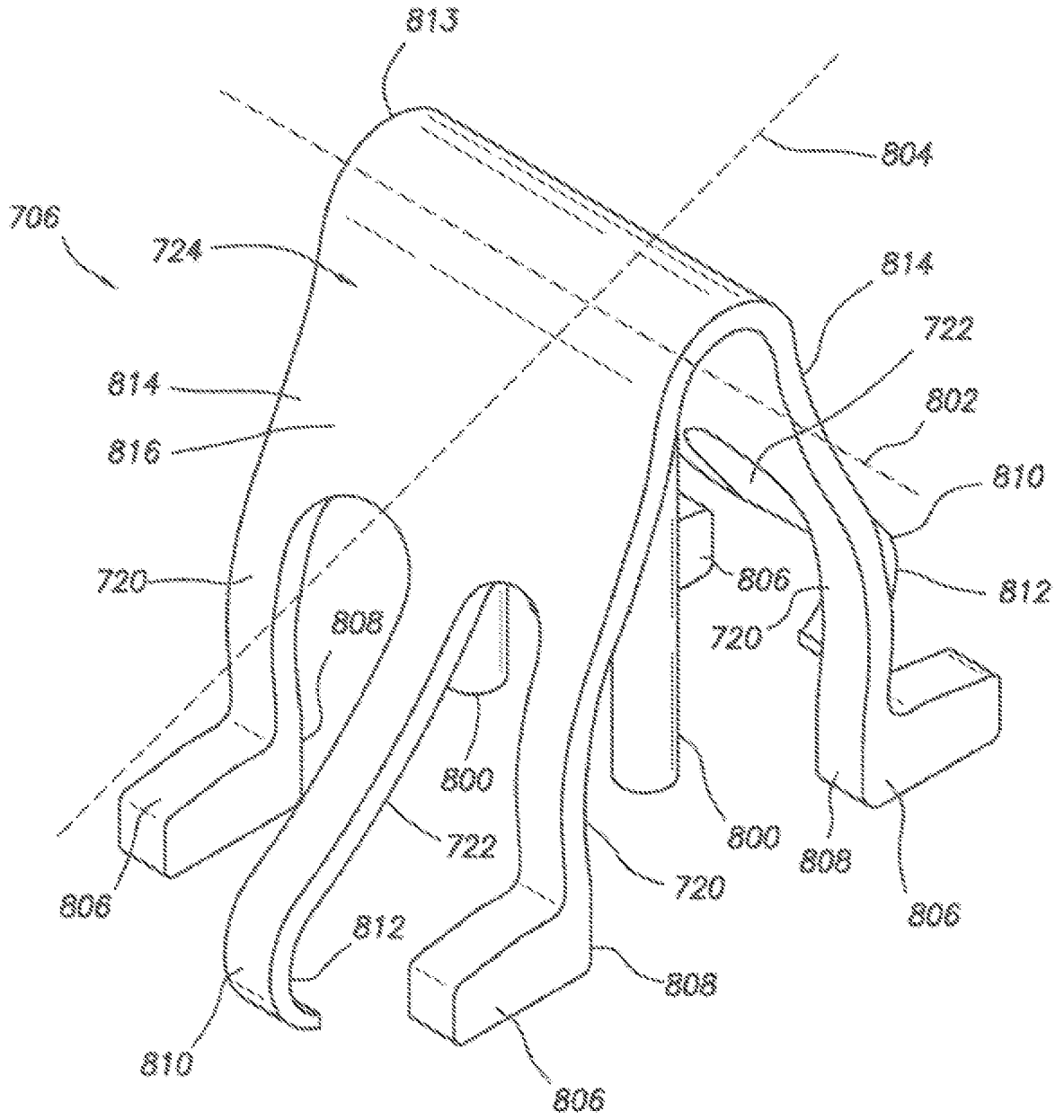


FIG.8

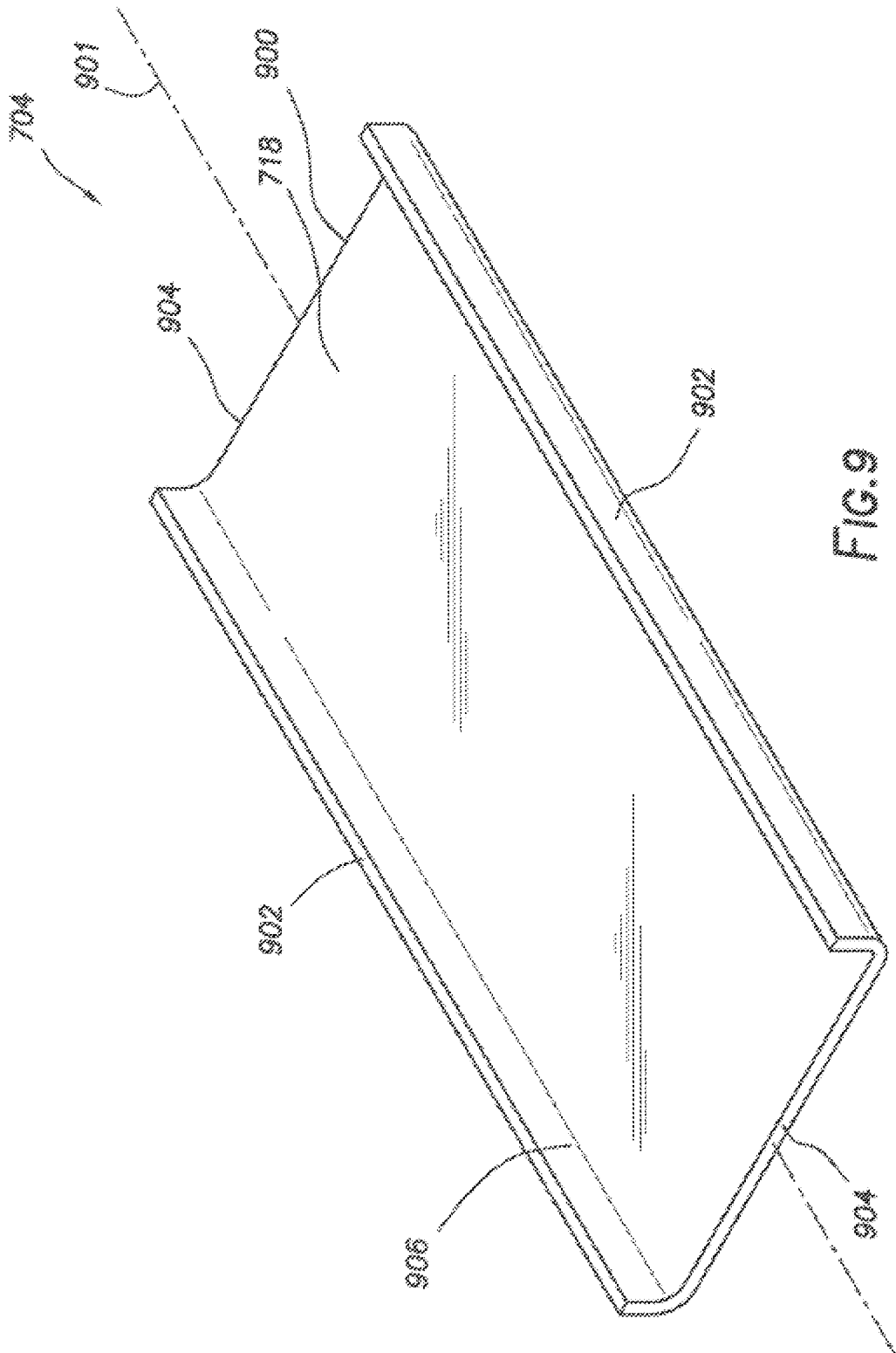


FIG. 9

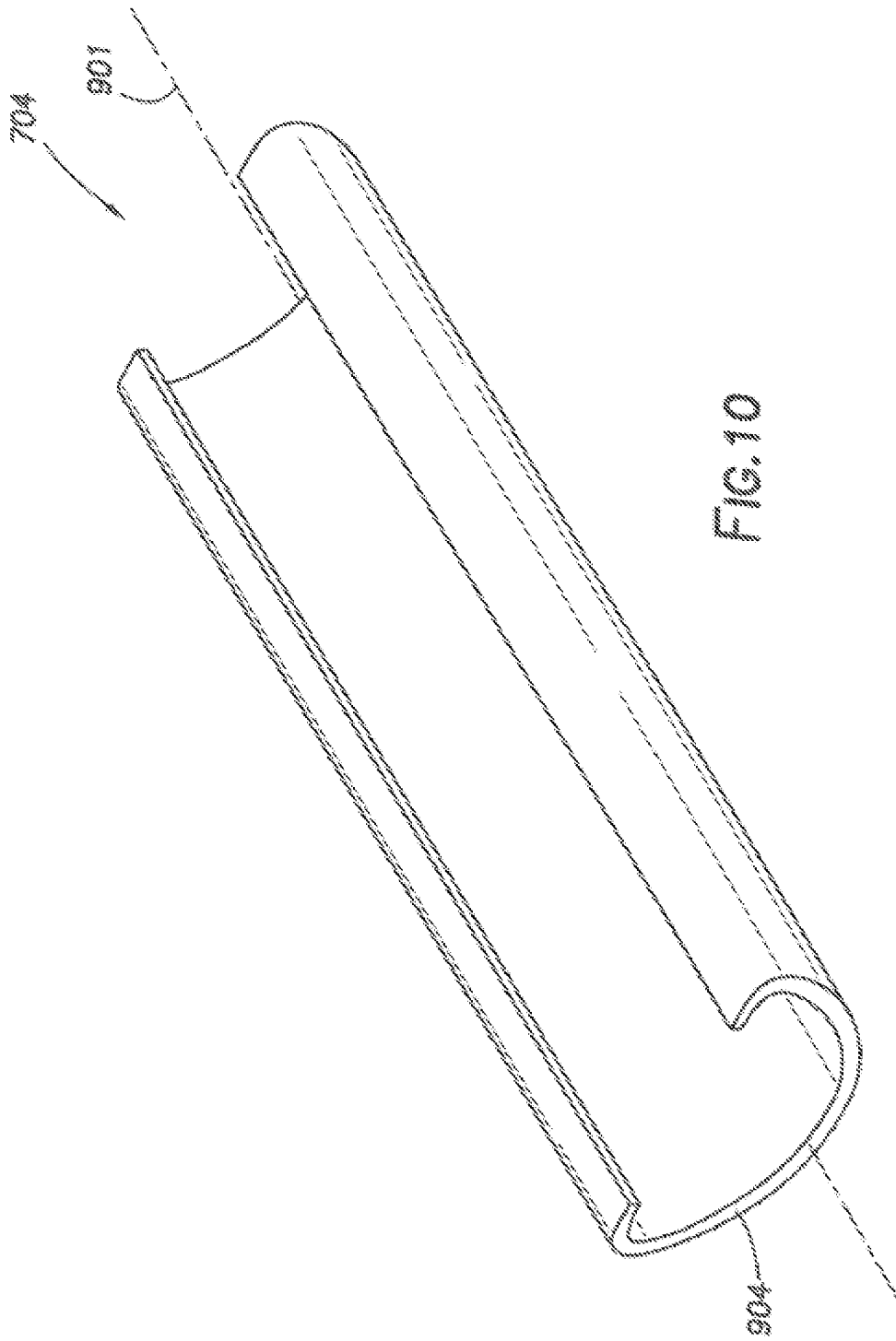


FIG.10

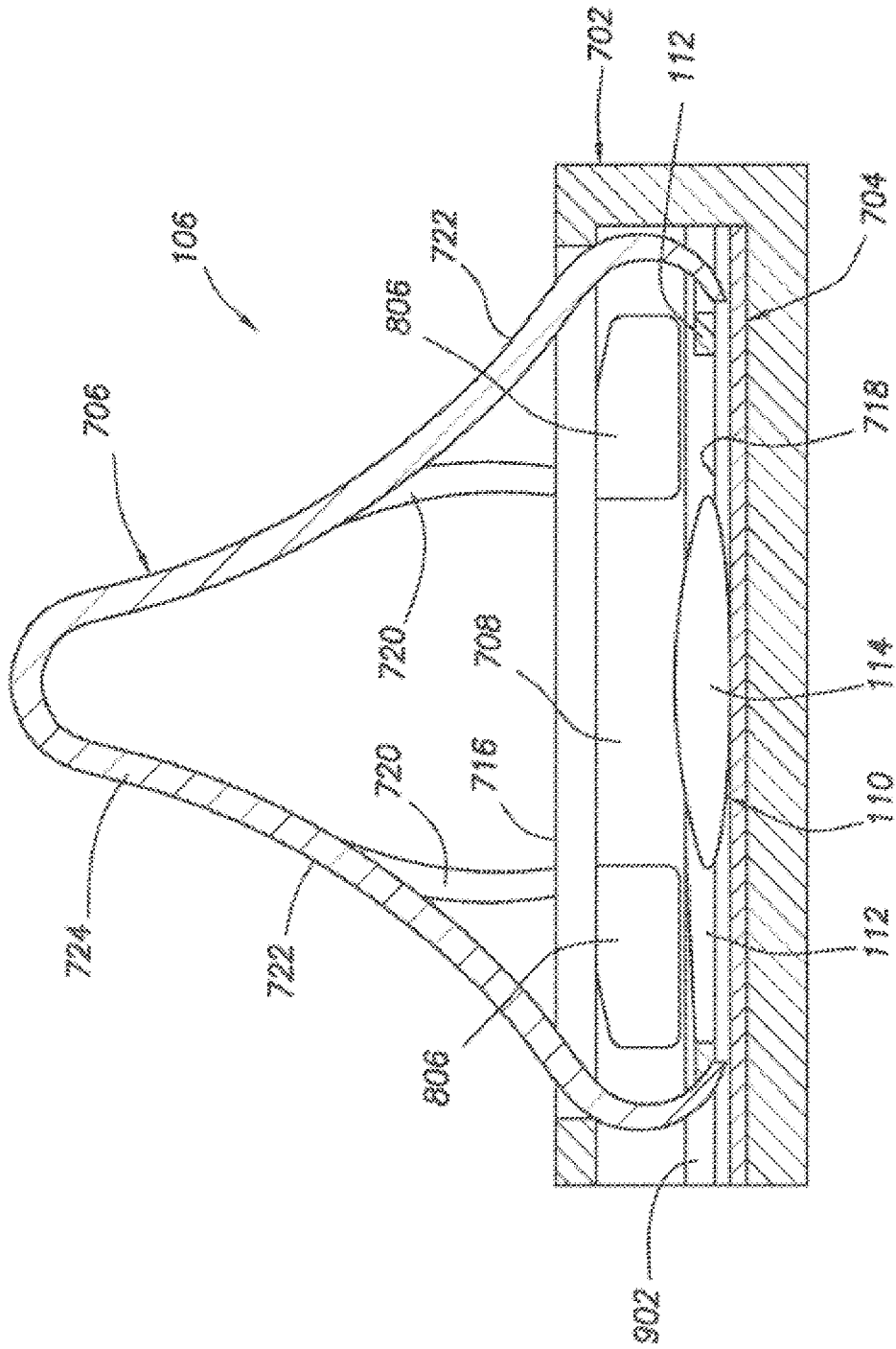


FIG.11

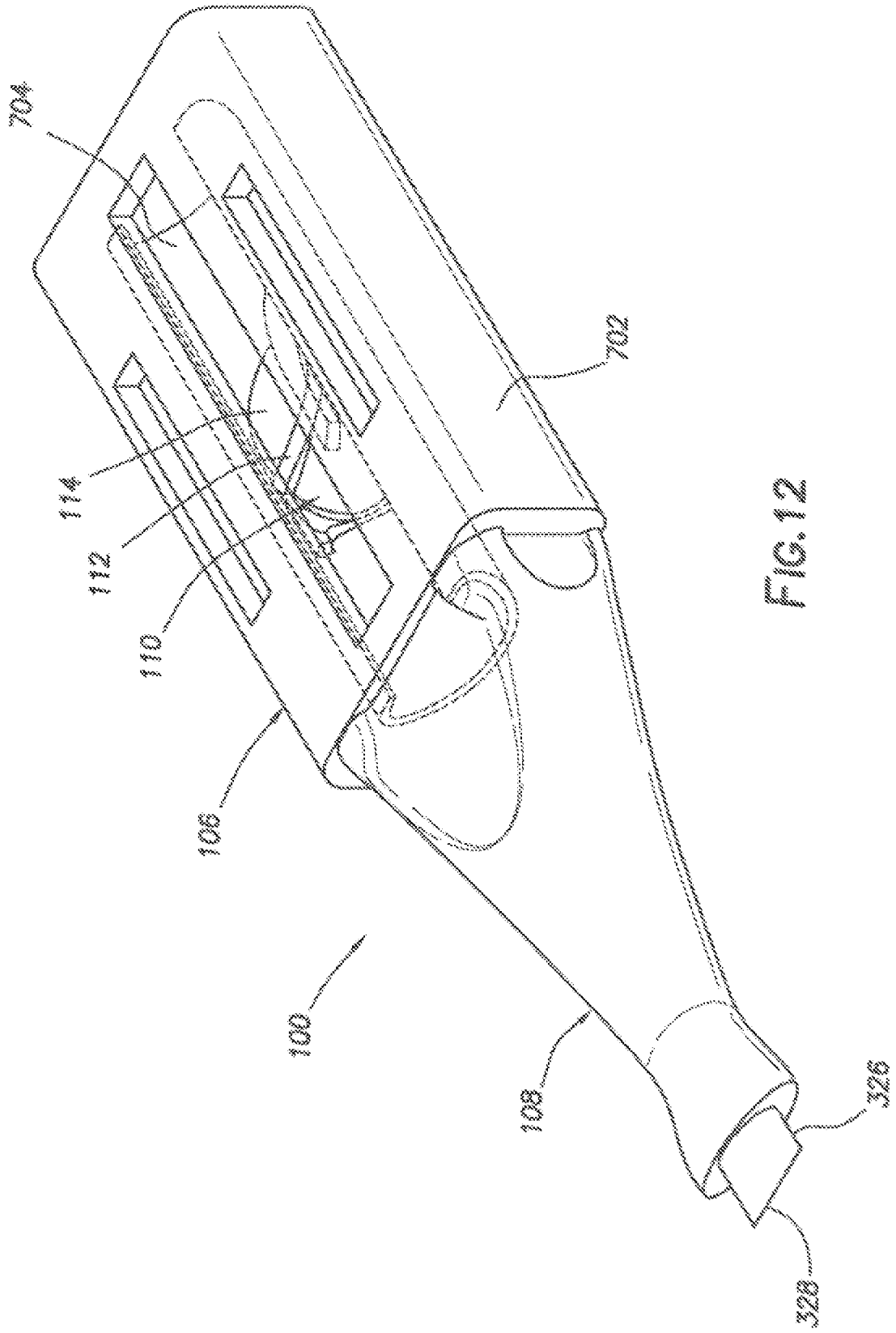


FIG. 12