

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 562**

51 Int. Cl.:

A61F 2/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2012 PCT/JP2012/005859**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13038687**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2012 E 12832045 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 2756823**

54 Título: **Herramienta de inserción de lente intraocular**

30 Prioridad:

15.09.2011 JP 2011201615

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

24.09.2019

73 Titular/es:

**KOWA COMPANY LTD. (100.0%)
6-29, Nishiki 3-chome, Naka-ku
Nagoya-shi, Aichi 460-0003, JP**

72 Inventor/es:

**NIWA, KAZUHARU;
SUZUKI, YASUHIKO y
TANAKA, MASAYOSHI**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 725 562 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

Herramienta de inserción de lente intraocular

Campo técnico

5 La presente invención versa acerca de una herramienta de inserción de lente intraocular dotada de una lente intraocular configurada de antemano que ha de ser utilizada para insertar la lente intraocular configurada de antemano en el ojo.

Técnica antecedente

10 Convencionalmente, en cirugías de cataratas y otras, se ha adoptado un procedimiento en el que se extrae y extirpa un cristalino a través de una incisión practicada en tejidos oculares tales como la córnea (esclerótica) y la cápsula anterior del cristalino y, a partir de entonces, se inserta una lente intraocular en el ojo mediante la incisión mencionada anteriormente para que esté colocada en la cápsula en lugar del cristalino extirpado.

15 Especialmente en los últimos años, se utiliza habitualmente el procedimiento de operación utilizando una herramienta de inserción para lentes intraoculares tal como la descrita en el documento 1 de patente. En general, la lente intraocular se inserta en el ojo mediante la inserción en el ojo de la abertura de la punta de un cilindro de inserción proporcionada en la porción de punta del cuerpo de la herramienta a través de una incisión y empujando la lente intraocular almacenada en la parte de colocación en el interior del cuerpo de la herramienta en una condición deformada compactamente desde la abertura de la punta del cilindro de inserción utilizando un émbolo insertado desde la porción de la base del cuerpo de la herramienta. El uso de este tipo de herramienta de inserción permite
20 de esta manera, tiempo y esfuerzo requeridos para la operación quirúrgica y reduciendo el riesgo de astigmatismo y de infecciones postoperatorios.

25 Ejemplos de tal herramienta de inserción de lente intraocular incluyen la proporcionada por separado de la lente intraocular en la que se configura una lente intraocular envasada individualmente en el momento de la operación al igual que la dotada de una lente intraocular configurada de antemano. En cuanto a la herramienta de inserción de lente intraocular denominada de tipo configurado de antemano dotada de una lente intraocular configurada de antemano, ha de ser envasada en condiciones estériles junto con la lente intraocular y almacenada hasta el momento de su uso.

30 Por lo tanto, se proponen diversos mecanismos que pueden soportar de forma segura la lente intraocular, de manera que no se deforme o dañe la lente intraocular almacenada en la herramienta de inserción durante un periodo prolongado. Por ejemplo, la publicación no examinada de patente japonesa nº JP-A-2006-181269 (documento 1 de patente) propone hacer que una pared de protección que rodea la lente intraocular se prolongue hacia fuera de la parte de colocación cuando la herramienta no se encuentra en uso, de forma que se evite que la lente intraocular sea sometida a esfuerzo provocado por el fallo de funcionamiento del émbolo o similar, y hacer que la pared de protección se separe cuando la herramienta se encuentra en uso, de forma que se empuje hacia fuera la lente
35 intraocular por medio del émbolo.

40 Sin embargo, aunque se proporcione tal mecanismo para soportar de forma segura la lente intraocular estando almacenada, a veces era difícil estabilizar completamente el comportamiento de la lente intraocular durante la inserción en la cápsula del paciente. En otras palabras, la lente intraocular está compuesta de una parte óptica y un par de partes de soporte que se extienden hacia fuera desde ambos lados de la parte óptica, y estas partes de soporte están configuradas de antemano en la parte de colocación, de forma que se extiendan hacia fuera desde ambos lados de la parte óptica, y estas partes de soporte están configuradas de antemano en la parte de colocación, de forma que se extiendan hacia los extremos de punta y trasero del cuerpo de la herramienta. Por lo tanto, cuando se empujaba hacia fuera la lente intraocular hasta el cilindro de inserción mediante el émbolo, existía un riesgo de que la lente intraocular insertada en la cápsula se comportase de forma distinta y, en algunos casos, las partes de soporte se dañaban, etcétera, dependiendo de cómo estuvieran curvadas o dobladas las partes delantera y trasera. Especialmente, en el caso de la lente intraocular denominada de una pieza en la que la parte óptica y las partes de soporte de la misma están formadas integralmente con un material blando de resina sintética, la dureza de las partes de soporte está sujeta a cambios con la temperatura o similares, lo que hace que sea aún más difícil estabilizar la posición de las partes de soporte.

50 La publicación no examinada de patente japonesa nº JP-A-2009-291399 (documento 2 de patente) propone una estructura en la que la parte frontal de soporte hace contacto con una prolongación que ha de ser doblada con una forma de U hacia la parte óptica cuando la lente intraocular es empujada por el émbolo. Esto hace que sea más difícil que la parte frontal de soporte se mueva libremente cuando es liberada del cilindro de inserción, lo que permite que la lente intraocular sea insertada de forma segura en el interior de la cápsula. Sin embargo, algunas lentes
55 intraoculares que son empujadas hacia fuera por el émbolo en una condición deformada no podían ser dobladas de una forma deseada sin que la parte frontal de soporte se acople con una prolongación, dependiendo de la dureza de la parte de soporte o de las condiciones preestablecidas desplazadas debido al transporte. Además, aunque tal

acoplamiento tenga éxito, existe el riesgo de que no pueda obtenerse la forma deseada de U dependiendo de la dureza de la parte de soporte, y seguía habiendo lugar para la mejora en el control de forma estable del comportamiento de la parte de soporte de la lente intraocular. Ya se conoce un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 por el documento WO-A-2011/048631.

5 Documentos de la técnica anterior

Documentos de patente

Documento 1 de patente: JP-A-2006-181269

Documento 2 de patente: JP-A-2009-291399

10 Sumario de la invención

Problema que intenta solucionar la invención

Se realizó la presente invención teniendo en cuenta los antecedentes descritos anteriormente, y el problema que ha de ser solucionado por la misma es proporcionar una herramienta de inserción de lente intraocular con una estructura novedosa, haciendo que sea posible lograr un control aún más estable del estado deformado de la parte de soporte de la lente intraocular.

15

Medios para solucionar el problema

Un primer modo de la presente invención proporciona una herramienta de inserción de lente intraocular que comprende: un cuerpo cilíndrico de herramienta dotado de una parte de colocación en la que se coloca una lente intraocular que tiene una parte óptica y un par de partes de soporte que se extienden desde ambos lados de la parte óptica; y un émbolo que ha de ser insertado desde la parte extrema trasera del cuerpo de la herramienta para empujar hacia fuera la lente intraocular hasta un cilindro de inserción ubicado en una porción de punta del cuerpo de la herramienta, proporcionándose la herramienta de inserción de la lente intraocular en un estado en el que la lente intraocular está configurada de antemano en la parte de colocación, de forma que el par de partes de soporte de la lente intraocular se extiendan hacia los extremos de punta y trasero del cuerpo de la herramienta, en la que al menos una del par de partes de soporte, es decir, una parte frontal de soporte que se extiende hacia el extremo de punta del cuerpo de la herramienta y una parte trasera de soporte que se extiende hacia el extremo trasero del cuerpo de la herramienta, es deformada de antemano poniéndola en contacto con una prolongación de contacto dispuesta en la parte de colocación.

20

25

En la herramienta de inserción de lente intraocular con una estructura según el modo presente, al menos una de las partes frontal y trasera de soporte está configurada de antemano en la parte de colocación en condiciones deformadas de antemano haciendo contacto con la prolongación de contacto para ser curvada o doblada. Esto permite que la parte de soporte sea deformada hasta la forma deseada cuando se empuja la lente intraocular hacia fuera del cuerpo de la herramienta utilizando el émbolo durante la operación quirúrgica, permitiendo, de esta manera, controlar de forma apropiada el comportamiento de la parte de soporte para evitar cualquier daño a la misma y estabilizar el comportamiento de la lente intraocular en el interior de la cápsula.

30

35

En otras palabras, en cuanto a la herramienta de inserción de lente intraocular con la estructura convencional, fue concebida para estabilizar el comportamiento de la lente intraocular durante la operación quirúrgica mediante la aplicación de una carga tan pequeña como sea posible sobre la lente intraocular configurada de antemano para evitar la deformación de la misma. La presente invención está basada en una idea completamente novedosa en la que nunca se ha pensado, y fue completada por una idea determinante en la que las partes frontal y/o trasera de soporte de la lente intraocular configurada de antemano son deformadas activamente durante el transporte y el almacenamiento de la herramienta de inserción, y al proporcionarles hábitos de deformación por adelantado, se induce la deformación deseada en la forma a la parte de soporte de la lente intraocular que es empujada hacia fuera de la herramienta de inserción durante la operación quirúrgica, de forma que se controle de manera apropiada el comportamiento de las partes de soporte o de la lente intraocular. Se pretende que la deformación de las partes frontal y/o trasera de soporte incluya un modo en el que se dobla o curva la lente intraocular hacia la parte óptica, y un modo en el que se deforma la misma hacia un lado en ambos lados del eje óptico de la parte óptica haciendo que las partes frontal y/o trasera de soporte hagan contacto con la prolongación de contacto, y un modo de cualquier combinación de los mismos.

40

45

Un segundo modo de la presente invención es la herramienta de inserción de lente intraocular descrita en el primer modo anterior, en el que al menos una de las partes frontal y trasera de soporte hace contacto con la prolongación de contacto que ha de estar deformada de antemano hacia la parte óptica.

50

En la herramienta de inserción de lente intraocular con una estructura según el presente modo, al menos una de las partes frontal y trasera de soporte está configurada de antemano en la parte de colocación en un estado deformado de antemano hacia la parte óptica haciendo contacto con la prolongación de contacto para que sea curvada o

55

doblada. Por lo tanto, la herramienta de inserción de lente intraocular está dotada de la lente intraocular configurada de antemano en la parte de colocación en un estado en el que al menos una de las partes de soporte está deformada de antemano hacia la parte óptica. Por lo tanto, las partes de soporte están bajo deformación en la forma deseada cuando se empuja la lente intraocular hacia fuera del cuerpo de la herramienta mediante el émbolo durante la operación quirúrgica, permitiendo, de esta manera, controlar de forma apropiada el comportamiento de las partes de soporte para evitar cualquier daño a la lente intraocular, o estabilizar el comportamiento de la lente intraocular en el interior de la cápsula.

Por ejemplo, haciendo que la porción de punta de la parte frontal de soporte puesta en contacto con la prolongación de contacto para que esté deformada de antemano hacia la parte óptica, se puede generar de forma favorable un estado denominado de "remetido" con el que se mantiene la porción de punta de la parte frontal de soporte entre la parte óptica en un estado de deformación doblando hacia el interior una forma convexa cuando se empuja la lente intraocular hacia fuera mediante el émbolo. Esto evita fallos de forma que se inserte en primer lugar la parte frontal de soporte cuando se libera la lente intraocular del cilindro de inserción en la cápsula para hacer que la lente intraocular gire involuntariamente en torno a la parte frontal de soporte en el interior de la cápsula, permitiendo, de esta manera, mantener la lente intraocular de forma segura en el interior de la cápsula.

Además, haciendo que la porción de punta de la parte trasera de soporte puesta en contacto con la prolongación de contacto esté deformada de antemano hacia el lado trasero de la superficie de la parte óptica de una forma plegada, se puede generar, de forma favorable, el estado de remetido para mantener la porción de punta de la parte trasera de soporte entre la parte óptica en un estado de deformación doblando hacia el interior una forma convexa cuando se empuja la lente intraocular hacia fuera por medio del émbolo. O, de lo contrario, haciendo que la porción de punta de la parte trasera de soporte sea puesta en contacto con la prolongación de contacto para que esté deformada de antemano de manera que se acerque más al lado frontal de la superficie de la parte óptica, se puede evitar el plegado de la parte trasera de soporte en la parte óptica cuando se empuja la lente intraocular hacia fuera por medio del émbolo, permitiendo, de esta manera, empujar hacia fuera la lente intraocular en un estado en el que se hace que la parte trasera de soporte se extienda hacia fuera hacia el lado trasero de la parte óptica.

Al menos una de la parte frontal de soporte y de la parte trasera de soporte solo tiene que ser puesta en contacto con la prolongación de contacto para que esté deformada de antemano, o ambas partes frontal y trasera de soporte pueden estar deformadas de antemano, siendo puesta en contacto cada una contra la prolongación de contacto. Además, la prolongación de contacto puede disponerse en cualquier ubicación en la parte de colocación y puede incluir la proporcionada integralmente con el cuerpo de la herramienta, al igual que la proporcionada de una forma separable del cuerpo de la herramienta. Además, cada parte de soporte sujeta a deformación debería desplazarse para acercarse a la parte óptica, para recibir una cierta presión de contacto resultante del contacto con la prolongación de contacto sin provocar ninguna deformación plástica a cada parte de soporte.

Un tercer modo de la presente invención es la herramienta de inserción de lente intraocular descrita en los modos primero o segundo, en el que la parte de colocación está dotada de una pluralidad de agujeros pasantes que se abren en una superficie de colocación en la que se coloca la lente intraocular mientras que se monta un miembro de sujeción dotado de la prolongación de contacto y de una prolongación de sujeción en la parte de colocación de una forma separable, de forma que la prolongación de sujeción del miembro de sujeción se proyecte a través del agujero pasante de la superficie de colocación para soportar la lente intraocular desde abajo, mientras que la prolongación de contacto del miembro de sujeción se proyecta desde la superficie de colocación a través del agujero pasante, y al menos una de las partes frontal y trasera de soporte en contacto con la prolongación de contacto está deformada de antemano hacia la parte óptica.

Según el presente modo, se proporciona una prolongación de contacto al miembro de sujeción que ha de ser montado en la parte de colocación de una forma separable, y la prolongación de contacto está dispuesta en la parte de colocación mediante el agujero pasante que se abre en la superficie de colocación. Esto permite que la lente intraocular sea sujeta de forma segura montando la prolongación de sujeción a la misma cuando las herramientas de inserción son transportadas y almacenadas en un estado en el que se tiene en su interior la lente intraocular configurada de antemano, mientras que, al tener la prolongación de contacto en contacto con cualquier porción de la parte frontal de soporte y/o la parte trasera de soporte, estas partes de soporte pueden estar deformadas de antemano hacia la parte óptica. Además, cuando se empuja el émbolo hacia fuera durante la operación quirúrgica, separando el miembro de sujeción, la prolongación de contacto puede ser retirada de la parte de colocación junto con la prolongación de sujeción, lo que hace que sea posible evitar una interferencia o similar entre el émbolo y la prolongación de contacto o similar. Por lo tanto, la prolongación de contacto puede instalarse en cualquier ubicación sin temor a ninguna interferencia con el émbolo. Por ejemplo, es posible que la prolongación de contacto se proyecte en el recorrido del émbolo en la dirección de empuje hacia fuera para hacer que funcione como un mecanismo de bloqueo del émbolo cuando no está en uso.

Un cuarto modo de la presente invención es la herramienta de inserción de lente intraocular descrita en cualquiera de los anteriores modos primero a tercero, en el que la lente intraocular es un tipo de una pieza compuesta por un material blando de resina sintética.

Según el presente modo, dado que la lente intraocular está formada integralmente con un material blando de resina sintética, el par de partes de soporte tienen flexibilidad. Por lo tanto, cuando se deforma de antemano cada parte de soporte en cualquier dirección mediante la prolongación de contacto durante el transporte o el almacenamiento, la forma posterior a la deformación puede ser conservada con facilidad después de retirar la prolongación de contacto, logrando, de esta manera, la deformación deseada de la parte de soporte durante el empuje hacia fuera mediante el émbolo.

Un quinto modo de la presente invención es la herramienta de inserción de lente intraocular descrita en cualquiera de los anteriores modos primero a cuarto, en el que la prolongación de contacto está dispuesta en la superficie de colocación de la parte de colocación en la que se coloca la lente intraocular en una ubicación cercana a la parte óptica en un extremo de la superficie de colocación en una dirección a lo ancho en un lado frontal del cuerpo de la herramienta más cercano al extremo de punta del mismo, y se pone en contacto una porción de punta de la parte frontal de soporte con una superficie de la prolongación de contacto orientada hacia la parte óptica.

Según el presente modo, la porción de punta de la parte frontal de soporte es puesta en contacto con la prolongación frontal de contacto para hacer que se acerque más a la parte óptica, de forma que la parte frontal de soporte pueda deformarse hacia el lado de la parte óptica mientras se reduce la carga en la parte frontal de soporte. Además, dado que se proporciona la prolongación frontal de contacto en un extremo de la parte de colocación en la dirección a lo ancho, la prolongación frontal de contacto puede disponerse evitando cualquier interferencia con el émbolo incluso cuando esté formada integralmente con la parte de colocación.

Un sexto modo de la presente invención es la herramienta de inserción de lente intraocular descrita en cualquiera de los anteriores modos primero a quinto, en el que la prolongación de contacto está dispuesta en la superficie de colocación de la parte de colocación en la que se coloca la lente intraocular para que se proyecte desde la superficie de colocación en una ubicación cercana a la parte óptica en otro extremo de la superficie de colocación en la dirección a lo ancho en un lado trasero del cuerpo de la herramienta más cercano al extremo trasero del mismo, y se pone en contacto una porción de punta de la parte trasera de soporte con la prolongación de contacto que ha de deformarse hacia un lado frontal de superficie de la lente intraocular.

Según el presente modo, se pone en contacto la porción de punta de la parte trasera de soporte con la prolongación trasera de contacto para hacer que sea más cercana a la parte óptica, de forma que se pueda deformar la parte trasera de soporte hacia la parte óptica mientras que se reduce la carga sobre la parte trasera de soporte. Además, dado que la prolongación trasera de contacto se proyecta desde la superficie de colocación, es sencillo controlar la porción de punta de la parte trasera de soporte, de manera que se deforme hacia el lado frontal de superficie de la lente intraocular (lado superior de superficie en la superficie de colocación). Además, dado que se proporciona la prolongación trasera de contacto en el otro extremo de la parte de colocación en la dirección a lo ancho, se puede disponer la prolongación trasera de contacto para evitar cualquier interferencia con el émbolo incluso cuando se forma integralmente con la parte de colocación.

Un séptimo modo de la presente invención es la herramienta de inserción de lente intraocular descrita en cualquiera de los anteriores modos primero a quinto, en el que se proporciona un miembro de tapa en el cuerpo de la herramienta para cubrir una abertura de la parte de colocación, mientras que en un lado trasero en una superficie inferior del miembro de tapa más cercano al extremo trasero del cuerpo de la herramienta, se proporciona la prolongación de contacto que sobresale desde la superficie inferior hacia la parte trasera de soporte, y la porción de punta de la parte trasera de soporte se deforma hacia un lado trasero de superficie de la lente intraocular mediante la prolongación de contacto.

Según el presente modo, la porción de punta de la parte trasera de soporte hace contacto con la prolongación de contacto para hacer que se acerque más al lado trasero de superficie de la parte óptica, de manera que se pueda deformar la parte trasera de soporte hacia el lado trasero de la superficie de la parte óptica mientras que se reduce la carga sobre la parte trasera de soporte. Además, dado que se proporciona la prolongación trasera de contacto en el lado trasero de la superficie del miembro de tapa para que se proyecte de la misma, la parte trasera de soporte puede deformarse con seguridad hacia el lado trasero de superficie de la parte óptica en un estado de cubrimiento de la parte de colocación mediante el miembro de tapa.

Efecto de la invención

Según la herramienta de inserción de lente intraocular de la presente invención, la herramienta de inserción está dotada de una lente intraocular colocada de antemano en una condición en la que se deforma de antemano al menos una de la parte frontal de soporte y de la parte trasera de soporte de la lente intraocular poniéndola en contacto con la prolongación de contacto. Por lo tanto, las partes de soporte de la lente intraocular empujadas por el émbolo durante la operación quirúrgica pueden deformarse de la forma deseada, permitiendo, de esta manera, el control de forma eficaz del comportamiento de las partes de soporte al igual que de la lente intraocular.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista desde arriba de una herramienta de inserción de lente intraocular como una primera realización de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista lateral de la herramienta de inserción mostrada en la FIG. 1.

Las FIGURAS 3A y 3B son vistas ampliadas desde arriba de porciones clave de una parte de colocación que componen la herramienta de inserción mostrada en la FIG. 1.

La FIG. 4 es una vista desde arriba de un miembro de sujeción que compone la herramienta de inserción mostrada en la FIG. 1.

La FIG. 5 es una vista lateral del miembro de sujeción mostrado en la FIG. 4.

La FIG. 6 es una vista ampliada desde arriba que ilustra porciones clave de la herramienta de inserción mostrada en la FIG. 1.

La FIG. 7 es una vista ampliada en sección longitudinal tomada a lo largo de la línea 7-7 de la FIG. 6 que muestra las porciones clave.

Las FIGURAS 8A y 8B son vistas ampliadas desde arriba que muestran otro aspecto de la parte de colocación que compone la herramienta de inserción de la presente invención.

La FIG. 9 es una vista ampliada en sección transversal de porciones clave que muestra otro aspecto de una prolongación trasera de contacto que compone la herramienta de inserción de la presente invención, que se corresponde con la FIG. 7.

La FIG. 10 es una vista ampliada desde arriba que muestra otro aspecto de la herramienta de inserción de la presente invención, que se corresponde con la FIG. 6.

La FIG. 11 es una vista ampliada en sección transversal tomada a lo largo de la línea 11-11 de la FIG. 10 que muestra porciones clave.

Realizaciones para llevar a cabo la invención

Para especificar adicionalmente la presente invención, se describirán a continuación realizaciones de la misma con referencia a los dibujos.

En primer lugar, las FIGURAS 1 y 2 muestran una herramienta 10 de inserción de lente intraocular como una primera realización de la presente invención. La herramienta 10 de inserción de lente intraocular está fabricada de resina sintética, que comprende un cuerpo cilíndrico 16 de herramienta dotado de una parte 14 de colocación en la que se coloca una lente intraocular 12 y un émbolo 22 que ha de ser insertado desde una parte extrema trasera 18 del cuerpo 16 de la herramienta para empujar hacia fuera la lente intraocular 12 hasta un cilindro 20 de inserción colocado en la porción de punta del cuerpo 16 de la herramienta, que está dotada de la lente intraocular 12 colocada de antemano en su interior. En las siguientes descripciones, la frase "por delante de" o "delante" significan "en la dirección de empuje hacia fuera del émbolo 22" (hacia la izquierda en la FIG. 1), y "hacia arriba" significa la dirección superior en la FIG. 2. Además, "dirección izquierda-derecha" significa la de la vista desde arriba de la herramienta 10 de inserción de lente intraocular (la parte superior es la derecha y la parte inferior es la izquierda en la FIG. 1).

Con más detalle, el cuerpo 16 de la herramienta tiene un cuerpo cilíndrico 24 con una forma aproximada de cilindro. En el interior del cuerpo cilíndrico 24, se forma un agujero pasante 26 que penetra a través del mismo en la dirección axial con una sección transversal aproximadamente rectangular. Además, un tanto en la parte frontal del extremo trasero del cuerpo cilíndrico 24, se forma integralmente una parte 28 de placa para que se extienda en la dirección perpendicular a la dirección de extensión del cuerpo cilíndrico 24.

Además, delante del cuerpo cilíndrico 24 en el cuerpo 16 de la herramienta, se forma la parte 14 de colocación. Las FIGURAS 3A y 3B muestran la parte 14 de colocación. En la parte 14 de colocación, se forma un surco cóncavo 32 para que se extienda en la dirección axial con una anchura ligeramente mayor que el diámetro de una parte óptica 30 de la lente intraocular 12 mostrada en la FIG. 1. El surco cóncavo 32 se forma con una longitud en la dirección axial ligeramente mayor que la anchura máxima (dimensión en la dirección izquierda-derecha en la FIG. 1) que incluye un par de partes 34a, 34b de soporte que se extienden integralmente desde ambos lados de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12. En cuanto a la distinción entre el par de partes 34a y 34b de soporte en las siguientes descripciones, la que se extiende hacia fuera hacia el extremo de punta del cuerpo 16 de la herramienta es denominada parte frontal 34a de soporte, y la otra que se extiende hacia el extremo trasero del cuerpo 16 de la herramienta es denominada parte trasera 34b de soporte.

Aquí, el surco cóncavo 32 tiene una abertura 36 que se abre hacia arriba, mientras que se forma una superficie 38 de colocación en la superficie inferior del mismo. La superficie 38 de colocación está fabricada para ser un plano planario que tiene una anchura ligeramente mayor que la anchura mínima (dimensión arriba-abajo en la FIG. 1) de la lente intraocular 12 y una longitud en la dirección axial mayor que la anchura máxima (dimensión en la dirección izquierda-derecha en la FIG. 1) de la lente intraocular 12. En cuanto a la altura, la superficie 38 de colocación está colocada hacia arriba desde la superficie inferior del agujero pasante 26 en el cuerpo cilíndrico 24, y en el borde frontal del agujero pasante 26 en el cuerpo cilíndrico 24, se forma una parte 40 de pared (véase la FIG. 2) que se extiende hacia arriba desde la superficie inferior del agujero pasante 26 para conectarse con el borde trasero de la superficie 38 de colocación. Por lo tanto, el surco cóncavo 32 se comunica con el agujero pasante 26, y se hace que la anchura del surco cóncavo 32 sea aproximadamente la misma que la del agujero pasante 26.

Entonces, en el lado del surco cóncavo 32 (lado derecho en la presente realización), se forma integralmente un miembro 42 de cubierta con el cuerpo 16 de la herramienta como un miembro de tapa. El miembro 42 de cubierta tiene una longitud en la dirección axial aproximadamente igual a la del surco cóncavo 32 y está formado con una anchura ligeramente mayor que la del surco cóncavo 32. Además, el miembro 42 de cubierta está conectado con el cuerpo 16 de la herramienta mediante una parte 44 de conexión con una forma aproximadamente de una placa delgada formada extendiendo el borde superior de la parte 14 de colocación hacia el lado (lado derecho en la presente realización). La parte 44 de conexión, con su parte más delgada en una parte doblada 46 que se extiende en la dirección axial del cuerpo 16 de la herramienta en el centro en la dirección a lo ancho, es flexible a lo largo de la parte doblada 46. Esto permite que el miembro 42 de cubierta cubra la abertura 36 haciendo que la parte 44 de conexión doblada se solape sobre el surco cóncavo 32.

Entonces, en el borde del otro lado del miembro 42 de cubierta desde la parte 44 de conexión, se forma una pieza 48 de acoplamiento para que sobresalga, mientras que se forma una prolongación 50 de borde que se proyecta hacia fuera en el borde de la parte 14 de colocación opuesto al miembro 42 de cubierta, y se forma una entalladura 52 de acoplamiento en la prolongación 50 de borde en una posición correspondiente a la pieza 48 de acoplamiento.

Bajo la superficie 38 de colocación de la parte 14 de colocación con la estructura descrita anteriormente, se proporciona un miembro 54 de sujeción de una forma separable en un estado de soporte de la lente intraocular 12. Según se muestra en las FIGURAS 4 y 5, el miembro 54 de sujeción está configurado como un componente separado del cuerpo 16 de la herramienta para formar una estructura en la que un par de paredes laterales 56, 56 están conectadas por medio de una placa 58 de conexión formada integralmente entre sus superficies opuestas. Aquí, se hace que la distancia entre las superficies externas de las paredes laterales 56 sea aproximadamente la misma que el diámetro de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12. Además, en la parte inferior de cada pared lateral 56, se forma integralmente un tramo 60 de placa que está doblado hacia el exterior. Cada tramo 60 de placa está formado con un ligero hueco en la vista desde arriba en torno al centro en la dirección axial.

Entonces, en la parte superior de cada una de las paredes laterales 56, 56, se forma integralmente un par de primeras prolongaciones 62, 62 de sujeción para que se proyecten hacia arriba con una forma aproximada de un arco en la vista desde arriba. Además, se forma integralmente una pared periférica 64 para que se proyecte desde el interior del miembro 54 de sujeción en el exterior de la superficie superior de cada primera prolongación 62 de sujeción. Aquí, se hace que la distancia entre las paredes periféricas 64 sea ligeramente mayor que el diámetro de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12.

Además, en ambos extremos de la placa 58 de conexión en la dirección axial, se forman integralmente un par de segundas prolongaciones 66, 66 de sujeción para que se proyecten hacia arriba con forma rectangular en la vista desde arriba en posiciones opuestas separadas entre sí en la dirección longitudinal (dirección izquierda-derecha en la FIG. 4). Aquí, se hace que la altura de la superficie superior de la segunda prolongación 66 de sujeción sea la misma que la de la superficie superior de la primera prolongación 62 de sujeción. Cada segunda prolongación 66 de sujeción comprende un cuerpo 68 de prolongación que se proyecta desde la placa 58 de conexión, una pared periférica 70 que se proyecta desde la superficie superior del cuerpo 68 de prolongación, y una parte 71 de acoplamiento proporcionada para proyectarse hacia fuera en la dirección vista de la segunda prolongación 66 de sujeción en la superficie del lado superior del cuerpo 68 de prolongación. Se hace que la distancia entre las paredes periféricas 70, 70 en la dirección vista sea ligeramente mayor que el diámetro de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12. Además, cada pared periférica 70 y cada parte 71 de acoplamiento tienen aproximadamente las mismas dimensiones a lo ancho que las del cuerpo 68 de prolongación.

Además, en el miembro 54 de sujeción, una prolongación frontal 72 de contacto con una forma aproximadamente de un cilindro, contra la que ha de ponerse en contacto la parte frontal 34a de soporte, está formada integralmente para que se proyecte en una ubicación cercana a la pared lateral 56 en un extremo en la dirección a lo ancho (lado inferior en la FIG. 4) en el lado frontal del cuerpo 16 de la herramienta más cercano al extremo de punta del mismo que la segunda prolongación 66 de sujeción. También en el miembro 54 de sujeción, hay formada integralmente una prolongación trasera 74 de contacto con una forma aproximada de un cilindro, contra la que ha de ponerse en contacto la parte trasera 34b de soporte, para que se proyecte en una ubicación cercana a la pared lateral 56 en el otro extremo en la dirección a lo ancho (lado superior en la FIG. 4) en el lado trasero del cuerpo 16 de la herramienta más cercano al extremo trasero del mismo que la segunda prolongación 66 de sujeción.

5 El miembro 54 de sujeción con la estructura descrita anteriormente está fabricado para ser montado desde debajo de la superficie 38 de colocación del cuerpo 16 de la herramienta. Más específicamente, en la superficie 38 de colocación del cuerpo 16 de la herramienta, se forman agujeros pasantes 76, 78, 80 que se abren a la superficie 38 de colocación en la que se coloca la lente intraocular 12 (véase la FIG. 3A). Entonces, haciendo que las prolongaciones primera y segunda 62, 66 de sujeción del miembro 54 de sujeción sobresalgan a través de los agujeros pasantes 76, 78, el miembro 54 de sujeción soporta desde abajo la periferia externa de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12. Además, la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 de contacto están dispuestas para proyectarse desde la superficie 38 de colocación penetrando a través de los agujeros pasantes 80.

10 Con más detalle, los agujeros pasantes 76, 78 tienen aproximadamente la misma forma que las secciones transversales de las prolongaciones primera y segunda 62, 66 de sujeción, que se forman para penetrar a través de la superficie 38 de colocación en una dimensión externa ligeramente mayor que dichas prolongaciones 62, 66 de sujeción. Además, el agujero pasante 80 tiene una sección transversal circular correspondiente a las prolongaciones frontal y trasera 72, 74 de contacto, que se forman para penetrar a través de la superficie 38 de colocación en una dimensión ligeramente mayor que dichas prolongaciones 72, 74 de contacto. Entonces, se insertan las prolongaciones primera y segunda 62, 66 de sujeción a través de los agujeros pasantes 76, 78 desde debajo de la superficie 38 de colocación para que se proyecten desde los mismos. Esto permite que se monte el miembro 54 de sujeción en el cuerpo 16 de la herramienta desde su exterior haciendo que la parte 71 de acoplamiento proporcionada en la segunda prolongación 66 de sujeción sobresalga desde la superficie 38 de colocación para que se acople con la superficie superior del mismo, de forma que se mantengan la primera prolongación 62 de sujeción y la segunda prolongación 66 de sujeción en un estado saliente desde la superficie 38 de colocación. Además, las prolongaciones frontal y trasera 72, 74 de contacto, junto con las prolongaciones primera y segunda 62, 66 de sujeción, son insertadas a través del agujero pasante 80 desde debajo de la superficie 38 de colocación para que se proyecten desde los mismos. El acoplamiento de la parte mencionada anteriormente 71 de acoplamiento está configurado de forma que el miembro 54 de sujeción pueda ser traccionado hacia fuera extrayendo el miembro 54 de sujeción hacia abajo desde la superficie 38 de colocación.

15 Además, delante de la parte 14 de colocación, un cilindro 20 de inserción está formado integralmente para extenderse hacia delante en la dirección axial del cuerpo 16 de la herramienta. El cilindro 20 de inserción tiene una forma ahusada en su conjunto disminuyendo progresivamente en diámetro desde el lado de la parte 14 de colocación hacia la porción de punta en la dirección de extensión, en la que se forma un agujero pasante 84 con forma ahusada que penetra a través de toda la longitud en la misma dirección.

20 El agujero pasante 84 se comunica con la parte 14 de colocación teniendo una abertura 86 de base que se abre al lado de la parte 14 de colocación conectada con la superficie 38 de colocación. La abertura 86 de base tiene una superficie inferior 88 en un plano planario y una superficie superior con una forma aproximada de un arco, de forma que tenga una sección transversal plana aproximadamente ovalada en su conjunto. La porción de punta del agujero pasante 84 está dotada de una abertura 90 en el extremo de la punta que se hace que sea una abertura biselada, con la superficie superior extendiéndose más hacia delante que la superficie inferior.

25 Además, en la superficie inferior 88, se forman prolongaciones 92 de guía que se extienden en la dirección axial del cuerpo 16 de la herramienta con el centro a lo ancho de la superficie inferior 88 entre las mismas. Las prolongaciones 92 de guía están fabricadas con una forma lineal que se extienden en paralelo entre sí proyectándose ligeramente hacia arriba desde la superficie inferior 88. La altura de proyección de la prolongación 92 de guía aumenta progresivamente según avanza en la dirección axial del cuerpo 16 de la herramienta y queda a ras de la superficie inferior 88 en el extremo trasero de la abertura 86 de base.

30 Además, las prolongaciones 92 de guía están dispuestas aproximadamente en paralelo con el centro a lo ancho de la superficie inferior 88 entre las mismas, estando separadas entre sí a una distancia dada en la dirección transaxial del cuerpo 16 de la herramienta, y tal distancia entre las prolongaciones 92 de guía es, preferentemente, ligeramente mayor que la dimensión a lo ancho de la porción de punta del émbolo 22, y especialmente en el presente aspecto, se hace que sea ligeramente mayor que la dimensión a lo ancho de una parte 94 similar a un vástago del émbolo 22.

35 Según se ha descrito anteriormente, el cuerpo 16 de la herramienta de la presente realización está configurado como un único miembro formado integralmente con el cuerpo cilíndrico 24, la parte 14 de colocación, el miembro 42 de cubierta y el cilindro 20 de inserción, en el que el miembro 54 de sujeción configurado como un componente separado del cuerpo 16 de la herramienta puede estar montado desde debajo de la superficie 38 de colocación.

40 Entonces, desde el extremo trasero del cuerpo 16 de la herramienta, el émbolo 22 se inserta en el agujero pasante 26. El émbolo 22 está fabricado con forma aproximada de un vástago que tiene una longitud ligeramente mayor que la del cuerpo 16 de la herramienta en la dirección axial, y una parte 96 de trabajo con una forma aproximada de un cilindro y una parte 98 de inserción con una forma aproximada de un vástago rectangular están formadas integralmente.

45 En la herramienta 10 de inserción de lente intraocular con la estructura descrita anteriormente, la porción de punta del émbolo 22 se inserta en el cuerpo cilíndrico 24 del cuerpo 16 de la herramienta desde el extremo trasero para

que esté configurada en la posición inicial en la que se bloquea una parte 100 de trinquete en un agujero 104 de bloqueo de una parte 102 de bloqueo. Al mismo tiempo, el miembro 54 de sujeción está fijado al cuerpo 16 de la herramienta desde debajo de la superficie 38 de colocación para ser sujetado temporalmente en la misma, según se ha descrito anteriormente. Esto permite que se monte el miembro 54 de sujeción en el cuerpo 16 de la herramienta para sujetar temporalmente la primera prolongación 62 de sujeción, la segunda prolongación 66 de sujeción, la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 de contacto del miembro 54 de sujeción que se proyecta desde la superficie 38 de colocación.

Según se muestra en la FIG. 6, la parte óptica 30 de la lente intraocular 12 se coloca sobre la superficie superior de la primera prolongación 62 de sujeción y de la segunda prolongación 66 de sujeción. En la FIG. 6, para una mejor comprensión, solo se muestran porciones relevantes del cuerpo 16 de la herramienta, de la lente intraocular 12, del miembro 54 de sujeción y de la porción de punta del émbolo 22 que llegan al interior de la parte 14 de colocación. En tal estado de colocación, la parte óptica 30 de la lente intraocular 12 se encuentra en contacto con las prolongaciones primera y segunda 62, 66 de sujeción a lo largo de la periferia externa, y se sujeta la porción central sin contacto con las prolongaciones primera y segunda 62, 66 de sujeción. Además, con el émbolo 22 en su posición inicial, delante de la parte 94 similar a un émbolo en la porción de punta del émbolo 22 en la dirección axial (hacia la izquierda en la FIG. 6), la segunda prolongación 66 de sujeción está dispuesta orientada hacia atrás hacia él. En otras palabras, en la presente realización, un tope que evita que el émbolo 22 vaya hacia delante está compuesto por la segunda prolongación 66 de sujeción, de forma que el émbolo 22 no pueda ir hacia delante, a no ser que la segunda prolongación 66 de sujeción retroceda con respecto a la superficie 38 de colocación.

Además, las paredes periféricas 64, 70 formadas en las prolongaciones primera y segunda 62 y 66 de sujeción están ubicadas fuera de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12 y, especialmente en la presente realización, la pared periférica 64 formada en la primera prolongación 62 de sujeción sujeta la lente intraocular 12 desde ambos lados en la dirección inclinada desde la dirección axial del cuerpo 16 de la herramienta, mientras que la pared periférica 70 formada en la segunda prolongación 66 de sujeción sujeta la lente intraocular 12 desde ambos lados en la dirección axial del cuerpo 16 de la herramienta. Esto restringe la cantidad de desplazamiento de la lente intraocular 12 con respecto al cuerpo 16 de la herramienta en las direcciones tanto axial como transaxial, permitiendo, de esta manera, sujetar firmemente la lente intraocular 12.

Además, en un estado de colocación sobre las prolongaciones primera y segunda 62, 66 de sujeción, la parte óptica 30 de la lente intraocular 12 está alejada de la superficie 38 de colocación a una distancia dada, de forma que sea sujeta sin contacto con la superficie 38 de colocación.

Aquí, la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 de contacto proporcionadas cerca de las segundas prolongaciones 66, 66 de sujeción también están dispuestas cerca de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12 que es sujeta por las prolongaciones primera y segunda 62, 66 de sujeción. Según se muestra claramente en la FIG. 6, la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte están dispuestas para hacer contacto con las superficies de la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 de contacto ambas orientadas hacia la parte óptica 30. Como resultado, se deforman la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte para que se doble o curven, de forma que se acerquen más a la parte óptica 30. Por lo tanto, en la herramienta 10 de inserción de lente intraocular de la presente realización, la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte de la lente intraocular 12 están colocadas de antemano en la parte 14 de colocación que están deformadas de antemano de manera que se acerquen más a la parte óptica 30 mediante un contacto con la prolongación frontal 72 de contacto y con la prolongación trasera 74 de contacto, respectivamente. Dado que la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 de contacto están fabricadas con una forma aproximada de un cilindro sin ninguna proyección en la periferia externa del mismo, se evita, de forma favorable, que la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte sean dañadas por la presión de contacto con la prolongación frontal 72 de contacto y con la prolongación trasera 74 de contacto.

Además, se puede utilizar cualquier procedimiento para dejar que la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte hagan contacto con la prolongación frontal 72 de contacto y con la prolongación trasera 74 de contacto. Por ejemplo, la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte según se indica en la línea discontinua en la FIG. 6, que tienen una forma inicial antes de la deformación sin ningún esfuerzo aplicado, pueden ser movidas asiendo las porciones de punta de las mismas por partes (no mostradas en el dibujo) similares a vástagos para hacer que hagan contacto con la prolongación frontal 72 de contacto y con la prolongación trasera 74 de contacto, respectivamente. La cantidad de desplazamiento L antes y después de la deformación de cada porción de punta delantera de las partes 34a, 34b de soporte en la dirección axial del cuerpo 16 de la herramienta (véase la FIG. 6) es, preferentemente, de 0,05 a 3 mm y, más preferentemente, de 0,5 a 2 mm. De forma sucinta, la deformación de cada una de las partes 34a, 34b de soporte es generada por su desplazamiento para que se acerque más a la parte óptica 30 para experimentar una deformación de flexión al ser empujada hacia la parte óptica 30 debido a la fuerza de reacción al contacto contra las prolongaciones 72, 74 de contacto, respectivamente, que no provoca una deformación plástica.

Además, según se muestra en la FIG. 7, la prolongación trasera 74 de contacto se encuentra en una forma escalonada con una parte entallada 106 que se extiende hacia arriba desde el punto central en la dirección de

prolongación, y la porción central de la parte trasera 34b de soporte en la dirección longitudinal se coloca en una parte escalonada 108 para ser soportada hacia arriba en la FIG. 7, que es hacia el lado de la superficie frontal de la parte óptica 30, mientras que la porción de punta de la parte trasera 34b de soporte es guiada por la pared periférica 109 de la parte entallada 106 hacia la parte óptica 30 que ha de ser deformada, de manera que se acerque al lado de la superficie frontal de la parte óptica 30.

Por lo tanto, se configura de antemano la lente intraocular 12 en la parte 14 de colocación en un estado en el que la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte de la lente intraocular 12 son puestas en contacto con la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 de contacto, respectivamente, para estar deformadas de antemano de manera que se acerquen a la parte óptica 30. A partir de entonces, se coloca la lente intraocular 12 en el cuerpo 16 de la herramienta en un estado almacenado haciendo que la parte flexionable 46 se doble para que cubra la abertura 36 de la parte 14 de colocación con el miembro 42 de cubierta. El miembro 42 de cubierta permanece en una posición de cierre acoplado la pieza 48 de acoplamiento con la entalladura 52 de acoplamiento.

La lente intraocular 12 se almacena en la herramienta 10 de inserción de la forma descrita anteriormente. La herramienta 10 de inserción de la presente realización es envasada y distribuida después de un tratamiento estéril, con la lente intraocular 12 almacenada en la misma. La herramienta 10 de inserción de la presente realización dotada de la lente intraocular 12 colocada de antemano de esta forma es utilizada para una cirugía de cataratas y otras de la siguiente forma:

Después de desensasar la herramienta de inserción, es preferible inyectar lubricante que consiste principalmente en materiales viscoelásticos tales como hialuronato de sodio en el interior de la parte 14 de colocación y del cilindro 20 de inserción. Especialmente en la presente realización, el miembro 42 de cubierta está dotado de un agujero 110 de inyección que penetra a través del mismo en la dirección del grosor, de forma que se pueda inyectar el lubricante en el agujero con el miembro 42 de cubierta cerrado. Sin embargo, el lubricante también puede ser inyectado, por ejemplo, desde la abertura 90 del extremo de la punta del cilindro 20 de inserción o de la abertura 36 de la parte 14 de colocación con el miembro 42 de cubierta abierto, o, si no, desde la parte extrema trasera 18 en el extremo trasero del agujero pasante 26 después de extraer el émbolo 22 del cuerpo 16 de la herramienta.

A continuación, al extraer el miembro 54 de sujeción hacia abajo desde el cuerpo 16 de la herramienta, se libera la sujeción temporal mediante el acoplamiento convexo y cóncavo, de forma que se retire el miembro 54 de sujeción del cuerpo 16 de la herramienta. Esto permite que se coloque la lente intraocular 12 sobre la superficie 38 de colocación en un estado rodeado por el lubricante mencionado anteriormente. Aquí, la lente intraocular 12 es un tipo de una pieza en la que la parte óptica 30 y el par de partes 34a, 34b de soporte están compuestos integralmente de un material blando de resina sintética según se muestra en la patente japonesa nº 3641110. Por lo tanto, la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte tienen flexibilidad, e incluso si las partes 34a, 34b de soporte están puestas en contacto con las prolongaciones frontal y trasera 72, 74 de contacto, respectivamente, y sujetadas durante un cierto periodo durante el envasado y el transporte en un estado deformado de antemano para que se acerquen a la parte óptica 30, no se provoca una deformación plástica, aunque no se libere inmediatamente la deformación cuando se retira el miembro 54 de sujeción en un estado en el que está rodeado por lubricante viscoso, de forma que se mantenga más o menos la deformación hasta que se empuje el émbolo 22 hacia dentro. Dado que la superficie 38 de colocación de la presente realización está fabricada para que sea un plano planario, la lente intraocular 12 puede colocarse de forma segura sobre la misma, mientras que se puede evitar la rotación de la lente intraocular 12 sobre la superficie 38 de colocación en la dirección circunferencial debido a que se hace ligeramente mayor la dimensión a lo ancho del surco cóncavo 32 que el diámetro de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12.

Subsiguientemente, se empuja la placa 112 de presión del émbolo 22 al interior del cuerpo 16 de la herramienta en un estado en el que la porción de punta del cilindro 20 de inserción se inserta en la incisión practicada en los tejidos oculares. Esto permite que la parte 94 similar a un vástago en la porción de punta del émbolo 22 haga contacto con la periferia externa de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12 colocada sobre la superficie 38 de colocación, de forma que se guíe la lente intraocular 12 mediante el émbolo 22 hacia el cilindro 20 de inserción para que sea expulsada de la porción de punta del cilindro 20 de inserción al interior de la cápsula. La máxima distancia de empuje hacia dentro es restringida por la superficie del extremo de la punta de la parte 98 de inserción que se acopla con la parte 40 de pared del agujero pasante 26, y se hace que la porción de punta del émbolo 22 se proyecte ligeramente desde la abertura 90 del extremo de la punta en la posición de máximo empuje hacia dentro.

En la herramienta 10 de inserción de lente intraocular con la estructura según la presente realización, se proporcionan prolongaciones 72, 74 de contacto en el miembro 54 de sujeción. Por lo tanto, haciendo que la porción de punta de la parte frontal 34a de soporte en contacto con la prolongación frontal 72 de contacto esté deformada de antemano hacia la parte óptica 30, se puede generar favorablemente un estado denominado "remetido" por lo que se sujeta la porción de punta de la parte frontal 34a de soporte entre la parte óptica 30 deformada para doblarse en una forma convexa atravesando las prolongaciones 92 de guía cuando se empuja la lente intraocular 12 fuera por medio del émbolo 22. Esto evita fallos tales como que se inserte primero la parte frontal 34a de soporte cuando se libera la lente intraocular 12 del cilindro 20 de inserción al interior de la cápsula para hacer que la lente intraocular 12

gire involuntariamente en torno a la parte frontal 34a de soporte en el interior de la cápsula, permitiendo, de esta manera, sujetar la lente intraocular 12 de forma segura en el interior de la cápsula.

Además, la porción de punta de la parte trasera 34b de soporte es puesta en contacto con la prolongación trasera 74 de contacto para que esté desplazada de antemano hacia la parte óptica 30. Especialmente en la presente realización, la porción central de la parte trasera 34b de soporte en la dirección longitudinal se coloca en la parte escalonada 108 de la prolongación trasera 74 de contacto, mientras es deformada, de manera que se acerque más al lado de la superficie frontal de la parte óptica 30 por el guiado de la pared periférica 109. Por lo tanto, se puede evitar la flexión de la parte trasera 34b de soporte en la parte óptica 30 cuando se empuja la lente intraocular 12 hacia fuera por medio del émbolo 22, permitiendo, por lo tanto, empujar hacia fuera la lente intraocular 12 en un estado en el que la parte trasera 34b de soporte se extiende hacia fuera hacia el lado trasero de la parte óptica 30. Esto permite que el área en sección transversal de la lente intraocular 12 plegada compactamente en el cilindro 20 de inserción sea menor, permitiendo, por lo tanto, la liberación con suavidad de la lente intraocular 12 del cilindro 20 de inserción.

En la presente realización, la lente intraocular 12 está posicionada y colocada sobre las prolongaciones 62, 66 de sujeción del miembro 54 de sujeción que están formadas por separado del cuerpo 16 de la herramienta y montadas en el mismo. Además, el miembro 54 de sujeción está dotado de la prolongación frontal 72 de contacto y de la prolongación trasera 74 de contacto, contra las que hacen contacto las porciones de punta de la parte frontal 34a de soporte y de la parte trasera 34b de soporte de la lente intraocular 12. Por lo tanto, el miembro 54 de sujeción hace que sea posible sujetar firmemente la lente intraocular 12 durante el transporte y el almacenamiento, mientras que durante la operación quirúrgica, cada una de las prolongaciones 72, 74 de contacto puede ser retirada de la superficie 38 de colocación extrayendo la parte 14 de colocación del miembro 54 de sujeción. Por lo tanto, se puede evitar la interferencia entre cada una de las prolongaciones 72, 74 de contacto y el émbolo 22, mejorando, de esta manera, el grado de libertad de diseño de las prolongaciones 72, 74 de contacto.

Dado que la lente intraocular 12 está compuesta de un material blando de resina sintética, cada una de las partes 34a, 34b de soporte es flexible con una elasticidad comparativamente baja. Por lo tanto, haciendo que las partes frontal y trasera 34a, 34b de soporte en contacto con las prolongaciones 72, 74 de contacto estén deformadas de antemano durante el transporte y el almacenamiento, se puede mantener plenamente la forma deformada de las partes de soporte tras la retirada de las prolongaciones frontal y trasera 72, 74 de contacto. Por lo tanto, la deformación deseada de la parte frontal 34a de soporte y de la parte trasera 34b de soporte puede lograrse durante el empuje hacia fuera por medio del émbolo 22.

Además, dado que la porción de punta de la parte frontal 34a de soporte está en contacto con la prolongación frontal 72 de contacto para acercarse a la parte óptica 30, es posible deformar la parte frontal 34a de soporte hacia la parte óptica 30 mientras se reduce la carga sobre la misma.

Anteriormente se ha descrito en detalle una realización de la presente invención, pero solo es ejemplar y la presente invención nunca debería ser interpretada por esas descripciones específicas de la realización de una forma limitada.

Por ejemplo, en la primera realización, se dotó al miembro 54 de sujeción formado por separado del cuerpo 16 de la herramienta de la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 de contacto, pero, por ejemplo, según se muestra en las FIGURAS 8A y 8B, la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 de contacto pueden estar configuradas como partes convexas formadas integralmente con las paredes laterales de la parte 14 de colocación del cuerpo 16 de la herramienta proyectándose desde el mismo. En tal estructura, sin duda, se puede mantener un estado en el que la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte están en contacto con la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 de contacto han de deformarse hacia la parte óptica 30 incluso después de que se retire el miembro 54 de sujeción. Por lo tanto, la presente invención puede aplicarse de forma favorable a un caso, por ejemplo, en el que se configura de antemano una lente intraocular 12 de tipo de dos piezas en la herramienta de inserción que tiene la parte óptica 30 y el par de partes 34a, 34b de soporte configuradas por miembros distintos entre sí y las partes 34a, 34b de soporte tienen una elasticidad comparativamente mayor. La prolongación trasera 74 de contacto, como en la primera realización, tiene una forma escalonada con una parte entallada 106 que se extiende hacia arriba desde el punto central en la dirección de prolongación, y la porción de punta de la parte trasera 34b de soporte se coloca sobre una parte escalonada 108 que ha de estar deformada sujeta a deformación hacia el lado de la superficie frontal de la parte óptica 30. Además, en el aspecto de la primera realización o de las FIGURAS 8A y 8B, tanto la parte frontal 34a de soporte como la parte trasera 34b de soporte están en contacto con las prolongaciones 72, 74 de contacto para estar deformadas de antemano, pero solo puede estar deformada de antemano una de las partes de soporte que necesita un control sobre la deformación.

Aunque en el aspecto de la primera realización o de las FIGURAS 8A y 8B, la porción de punta de la parte trasera 34b de soporte fue deformada de manera que se acercase al lado de la superficie frontal de la parte óptica 30, la porción de punta de la parte trasera 34b de soporte también puede ser plegada hacia el lado de la superficie trasera de la parte óptica 30. Más específicamente, según se muestra en la FIG. 9, es posible hacer que una prolongación trasera 116 de contacto sobresalga hacia la parte trasera 34b de soporte desde una superficie inferior 114 del

miembro 42 de cubierta en su lado trasero (hacia la derecha en la FIG. 9) formando una forma escalonada con una entalladura desde el punto central hacia abajo en la dirección saliente, de manera que la porción central de la parte trasera 34b de soporte en la dirección longitudinal reciba una presión descendente contra una parte escalonada 118, mientras que la porción de punta de la parte trasera 34b de soporte es deformada por una pared periférica 120 de la entalladura como si entrara en el lado de la superficie trasera de la parte óptica 30. Esto permite que se genere favorablemente el estado de "remetido" en el que se sujeta la porción de punta de la parte trasera 34b de soporte entre la parte óptica 30 deformada plegándose en una forma convexa cuando se empuja la lente intraocular 12 hacia fuera por medio del émbolo 22. Además, se hace que sea posible evitar, de forma favorable, fallos tales como que la porción de punta de la parte trasera 34b de soporte quede atrapada en el interior del cuerpo 16 de la herramienta o que alguna otra porción genere grietas en la parte trasera 34b de soporte durante el empuje hacia fuera por medio del émbolo 22. El contacto de la parte trasera 34b de soporte contra la prolongación trasera 116 de contacto puede lograrse con facilidad mediante el cierre del miembro 42 de cubierta en una condición en la que la porción de punta de la parte trasera 34b de soporte de la lente intraocular 12 almacenada en la parte 14 de colocación está plegada por adelantado como si entrara en el lado de la superficie trasera de la parte óptica 30. En otras palabras, la parte trasera 34b de soporte se recupera progresivamente volviendo al estado inicial después de que el cierre del miembro 42 de cubierta sea puesto en contacto con la prolongación trasera 116 de contacto para mantener tal estado deformado.

Además, en la primera realización o en las variaciones mostradas en las FIGURAS 8A, 8B y 9, cada una de la parte frontal 34a de soporte y de la parte trasera 34b de soporte fue puesta en contacto con las prolongaciones individuales 72 y 74 o 116 de contacto, respectivamente, para ser deformadas hacia la parte óptica 30, pero se puede poner en contacto una pluralidad de prolongaciones de contacto con múltiples ubicaciones de las partes 34a, 34b de soporte que han de ser deformadas al doblarse o curvarse por adelantado.

Además, en la primera realización o en las variaciones mostradas en las FIGURAS 8A, 8B y 9, la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte fueron configuradas de antemano en la herramienta 10 de inserción sujetas a deformación hacia la parte óptica 30 poniéndolas en contacto con la prolongación frontal 72 de contacto y la prolongación trasera 74 o 116 de contacto, respectivamente, pero la parte frontal 34a de soporte y la parte trasera 34b de soporte no tienen que ser deformadas, necesariamente, hacia la parte óptica 30 y pueden ser deformadas hacia cualquier dirección a lo largo del eje óptico (hacia arriba o hacia abajo en la FIG. 7). Más específicamente, aunque no se muestra en el dibujo, es posible hacer que una prolongación frontal de contacto con una estructura similar a la de la prolongación trasera 116 de contacto mostrada en la FIG. 9 sobresalga desde la superficie inferior 114 del miembro 42 de cubierta en su lado frontal hacia la parte frontal 34a de soporte para ser deformada hacia abajo (lado inferior en la FIG. 7) a lo largo del eje óptico de la parte óptica 30 sin mover la parte frontal 34a de soporte más cerca de la parte óptica 30. Al hacerlo, cuando se empuja la lente intraocular 12 hacia fuera de la herramienta 10 de inserción por medio del émbolo 22, se puede lograr el estado de "remetido" haciendo que el control de la parte frontal 34a de soporte se pliegue hacia el lado de la superficie trasera de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12. Además, es posible disponer la prolongación trasera 74 de contacto mostrada en las FIGURAS 8A y 8B en la parte trasera que se aleja de la parte óptica y deformar la parte trasera 34b de soporte únicamente hacia arriba (lado superior en la FIG. 7) a lo largo del eje óptico de la parte óptica 30 sin mover la parte trasera 34b de soporte más cerca de la parte óptica 30. Al hacerlo, cuando se empuja la lente intraocular 12 hacia fuera de la herramienta 10 de inserción por medio del émbolo 22, se puede evitar el pliegue de la parte trasera 34b de soporte en la parte óptica 30 mediante el control de la parte trasera 34b de soporte que ha de deformarse hacia el lado de la superficie frontal de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12. Además, es posible disponer la prolongación trasera 116 de contacto mostrada en la FIG. 9 en la parte trasera que se aleja de la parte óptica y deformar la parte trasera 34b de soporte hacia abajo (lado inferior en la FIG. 7) a lo largo del eje óptico de la parte óptica 30 sin mover la parte trasera 34b de soporte más cerca de la parte óptica 30. Al hacerlo, cuando se empuja la lente intraocular 12 hacia fuera de la herramienta 10 de inserción por medio del émbolo 22, la parte trasera 34b de soporte puede ser protegida mediante el control de la parte trasera 34b de soporte que ha de deformarse como si se plegara hacia el lado de la superficie trasera de la parte óptica 30 de la lente intraocular 12.

A continuación, se describirán a continuación componentes clave de una herramienta 122 de inserción de lente intraocular como otra realización de la presente invención con referencia a las FIGURAS 10 y 11. La presente realización sustituye la prolongación trasera 74 de contacto proporcionada integralmente en el miembro 54 de sujeción en la herramienta 10 de inserción de lente intraocular de la primera realización con una prolongación trasera 124 de contacto que se prolonga desde la superficie 38 de colocación, para hacer que la parte trasera 34b de soporte de la lente intraocular 12 pueda ser retenida con gran precisión. En las siguientes descripciones, se omitirán detalles para miembros y partes sustancialmente similares a los de las realizaciones mencionadas anteriormente asignando símbolos similares.

Con más detalle, según se muestra en la FIG. 10, la herramienta 122 de inserción de lente intraocular de la presente invención es tal que la pared periférica 64 en la primera prolongación 62 de sujeción que se proyecta desde la superficie 38 de colocación penetrando a través de la superficie inferior del surco cóncavo 32 del cuerpo 16 de la herramienta se divide en dos secciones, de forma que se sujeten las partes frontal y trasera 34a, 34b de soporte de la lente intraocular 12 entre las paredes periféricas 64a, 64b en porciones cercanas a la parte óptica 30. Además, la parte frontal 34a de soporte está dispuesta para hacer contacto con la prolongación frontal 72 de contacto en la

superficie orientada hacia la parte óptica 30. Como resultado, la parte frontal 34a de soporte se deforma doblándose o curvándose para acercarse a la parte óptica 30. Además, se proporciona la prolongación trasera 124 de contacto con una forma aproximada de un cilindro, en la que hay una prolongación 126 con una forma aproximada de un cilindro con un radio más pequeño en torno al mismo eje. Entonces, la parte trasera 34b de soporte está dispuesta para hacer contacto con la prolongación 126 de la prolongación trasera 124 de contacto en la superficie orientada hacia la parte óptica 30. Según se muestra en la FIG. 11 como un aumento de las porciones clave, la superficie superior de la prolongación trasera 124 de contacto dotada de la prolongación 126 se encuentra aproximadamente a la misma altura que la superficie superior de la parte óptica 30. Para una mejor comprensión, la figura solo muestra el surco cóncavo 32, la parte óptica 30, la parte trasera 34b de soporte, la superficie 38 de colocación, las prolongaciones 92 de guía, la prolongación trasera 124 de contacto y la prolongación 126. En la presente realización, dado que la prolongación trasera 124 de contacto dispuesta en la superficie 38 de colocación permanece tal cual cuando se empuja la lente intraocular 12 hacia fuera por medio de la parte 94 similar a un vástago del émbolo 22, a diferencia del caso de la prolongación trasera 74 de contacto de la primera realización, la parte trasera 34b de soporte puede deformarse de forma más segura hacia el lado superior de la parte óptica 30 para ser puesta sobre la misma.

Además, en la herramienta 122 de inserción de lente intraocular de la presente realización, las prolongaciones 92 de guía se extienden en la superficie 38 de colocación cruzando por entero la longitud de la misma en la dirección axial del cuerpo 16 de la herramienta con el centro a lo ancho de la superficie inferior 88 entre las mismas. Esto permite que la lente intraocular 12 colocada en la parte 94 similar a un vástago del émbolo 22, que se encuentra en la superficie 38 de colocación mencionada anteriormente, sea guiada con gran precisión en la dirección axial de empuje hacia fuera. La superficie inferior de la parte óptica 30 es puesta en contacto con la superficie superior de las prolongaciones 92 de guía en una condición en la que se sujeta la lente intraocular 12 en las prolongaciones primera y segunda 62, 66 de sujeción.

Aunque no se tratan de forma exhaustiva todos los ejemplos en la presente memoria, la presente invención puede implementarse en diversos aspectos tras cambios, modificaciones y mejoras, etcétera, en función del conocimiento de los expertos en la técnica, y, ni que decir tiene, tales aspectos de las realizaciones deberían incluirse en el alcance de la presente invención siempre que no se desvíen del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Claves de los símbolos

10: Herramienta de inserción, 12: Lente intraocular, 14: Parte de colocación, 16: Cuerpo de la herramienta, 18: Parte extrema trasera, 20: Cilindro de inserción, 22: Émbolo, 30: Parte óptica, 32: Surco cóncavo, 34a: Parte frontal de soporte, 34b: Parte trasera de soporte, 36: Abertura, 38: Superficie de colocación, 42: Miembro de cubierta, 44: Parte de conexión, 54: Miembro de sujeción, 56: Pared lateral, 62: Primera prolongación de sujeción, 66: Segunda prolongación de sujeción, 72: Prolongación frontal de contacto, 74: Prolongación trasera de contacto, 76: Agujero pasante, 78: Agujero pasante, 80: Agujero pasante, 106: Parte entallada, 108: Parte escalonada, 109: Pared periférica, 114: Superficie inferior, 116: Prolongación trasera de contacto, 118: Parte escalonada, 120: Pared periférica

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta (10, 122) de inserción de lente intraocular que comprende:

un cuerpo cilíndrico (16) de herramienta dotado de una parte (14) de colocación en la que se colocan una lente intraocular (12) que tiene una parte óptica (30) y un par de partes (34a, 34b) de soporte que se extienden desde
5 ambos lados de la parte óptica (30); y

un émbolo (22) que ha de insertarse desde una parte extrema trasera (18) del cuerpo (16) de la herramienta para empujar hacia fuera la lente intraocular (12) a un cilindro (20) de inserción ubicado en una porción de punta del cuerpo (16) de la herramienta, proporcionándose la herramienta de inserción de lente intraocular en un estado en el que la lente intraocular (12) está configurada de antemano en la parte (14) de colocación, para hacer que el par de partes (34a, 34b) de soporte de la lente intraocular (12) se extiendan hacia los extremos de punta y trasero del cuerpo (16) de la herramienta, caracterizada porque al menos una del par de partes (34a, 34b) de soporte, es decir, una parte frontal (34a) de soporte que se extiende hacia el extremo de punta del cuerpo (16) de la herramienta y una parte trasera (34b) de soporte que se extiende hacia el extremo trasero del cuerpo (16) de la herramienta, está deformada de antemano poniéndola en contacto con una prolongación (72, 74, 116, 124) de contacto dispuesta en la parte (14) de colocación durante el transporte y el almacenamiento de la herramienta (10, 122) de inserción.

2. La herramienta de inserción de lente intraocular según la reivindicación 1, en la que al menos una de las partes frontal y trasera (34a, 34b) de soporte es puesta en contacto con la prolongación (72, 74, 116, 124) de contacto para ser deformada de antemano hacia la parte óptica (30).

3. La herramienta de inserción de lente intraocular según la reivindicación 1 o 2, en la que la parte (14) de colocación está dotada de una pluralidad de agujeros pasantes (76, 78, 80) que se abren en una superficie (38) de colocación en la que se coloca la lente intraocular (12) mientras se monta un miembro (54) de sujeción dotado de la prolongación (72, 74) de contacto y de una prolongación (62, 66) de sujeción en la parte (14) de colocación de forma separable, de manera que la prolongación (62, 66) de sujeción del miembro (54) de sujeción se proyecta a través del agujero pasante (76, 78) de la superficie (38) de colocación para soportar la lente intraocular (12) desde abajo, mientras que la prolongación (72, 74) de contacto del miembro (54) de sujeción se proyecta desde la superficie (38) de colocación a través del agujero pasante (80), y al menos una de las partes frontal y trasera (34a, 34b) de soporte en contacto con la prolongación (72, 74) de contacto está deformada de antemano hacia la parte óptica (30).

4. La herramienta de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que la lente intraocular (12) es un tipo de una pieza compuesta de un material blando de resina sintética.

5. La herramienta de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que la prolongación (72) de contacto está dispuesta en la superficie (38) de colocación de la parte (14) de colocación en la que se coloca la lente intraocular (12) en una ubicación cercana a la parte óptica (30) en un extremo de la superficie (38) de colocación en una dirección a lo ancho en un lado frontal del cuerpo (16) de la herramienta más cercano al extremo de punta del mismo, y se pone en contacto una porción de punta de la parte frontal (34a) de soporte con una superficie de la prolongación (72) de contacto orientada hacia la parte óptica (30).

6. La herramienta de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que la prolongación (74, 124) de contacto está dispuesta en la superficie (38) de colocación de la parte (14) de colocación en la que se coloca la lente intraocular (12) para que se proyecte desde la superficie (38) de colocación en una ubicación cercana a la parte óptica (30) en otro extremo de la superficie (38) de colocación en la dirección a lo ancho en un lado trasero del cuerpo (16) de la herramienta más cercano al extremo trasero del mismo, y se pone en contacto una porción de punta de la parte trasera (34b) de soporte con la prolongación (74, 124) de contacto para que se deforme hacia un lado de la superficie frontal de la lente intraocular (12).

7. La herramienta de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que se proporciona un miembro (42) de tapa en el cuerpo (16) de la herramienta para cubrir una abertura de la parte (14) de colocación, mientras que en un lado trasero en una superficie inferior del miembro (42) de tapa más cercana al extremo trasero del cuerpo (16) de la herramienta se proporciona la prolongación (116) de contacto que se proyecta desde la superficie inferior (114) hacia la parte trasera (34b) de soporte, y se deforma la porción de punta de la parte trasera (34b) de soporte hacia un lado de la superficie trasera de la lente intraocular (12) por medio de la prolongación (116) de contacto.

FIG.1

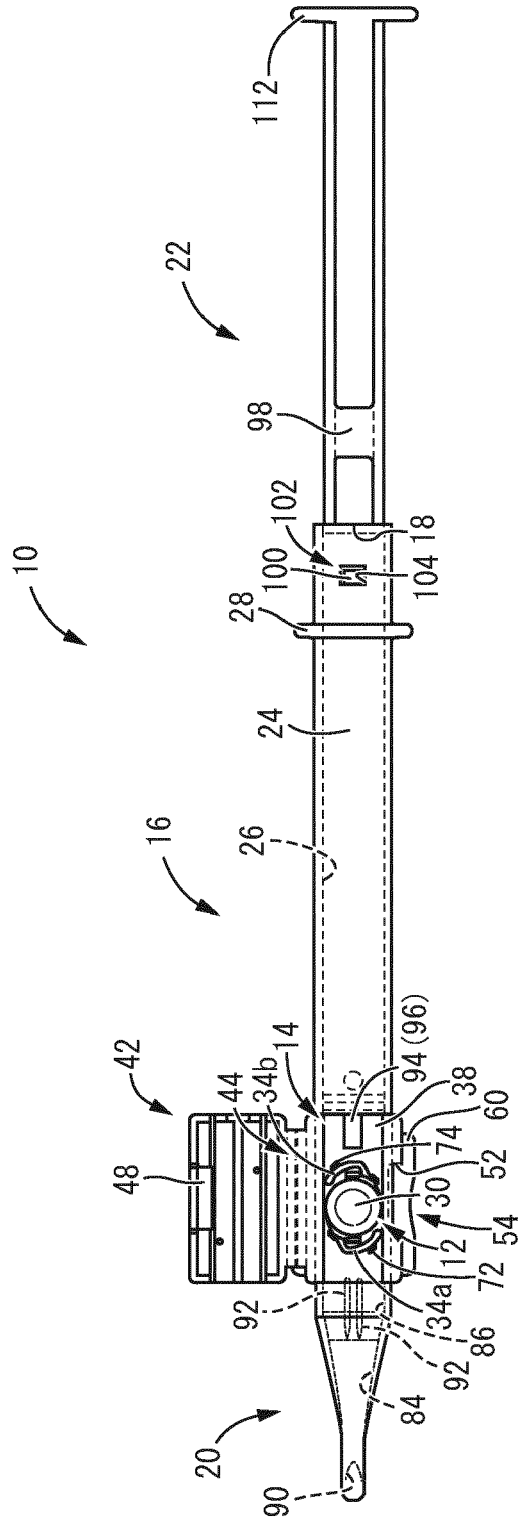


FIG.2

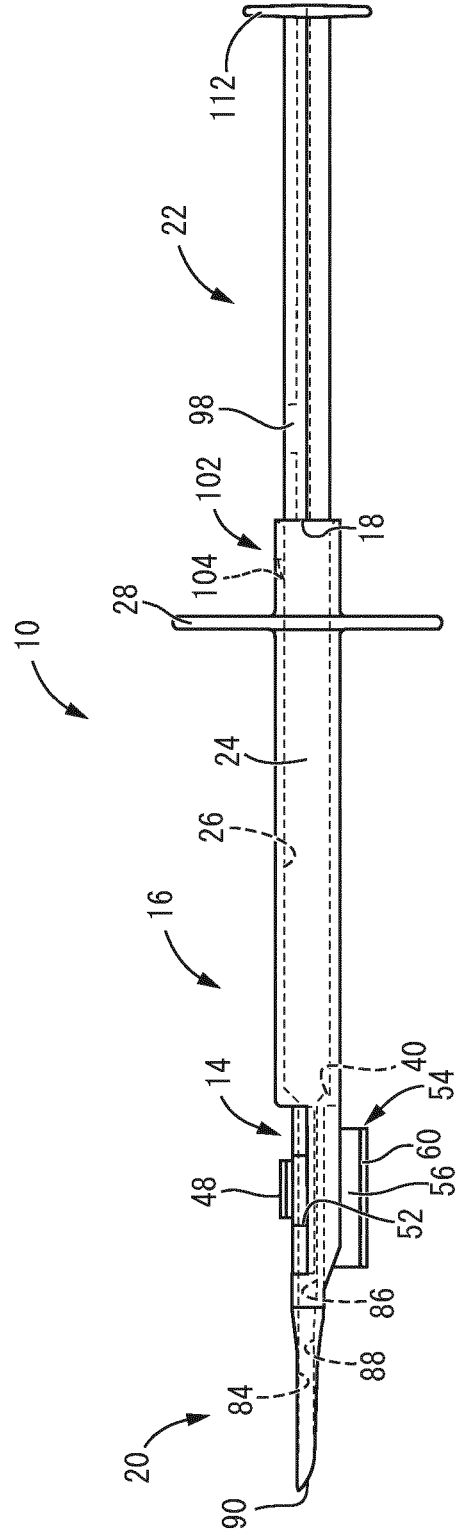


FIG.3A

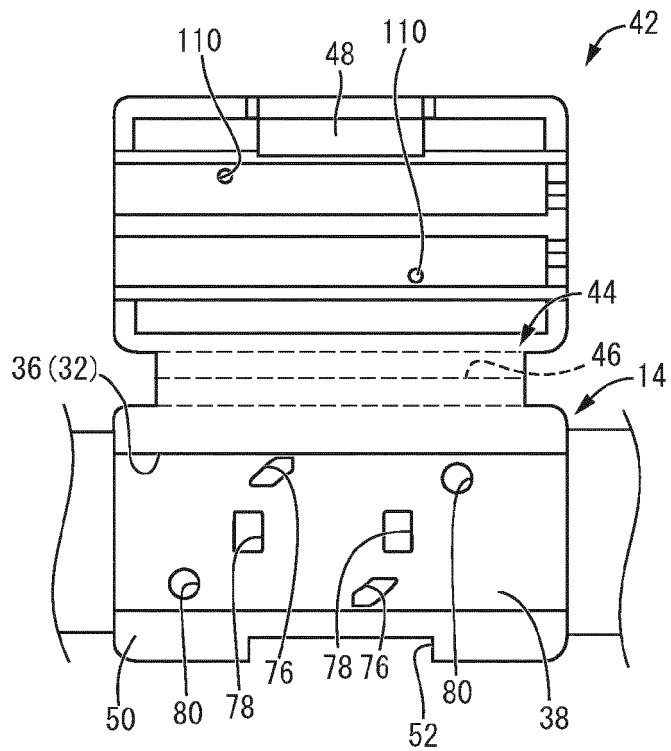


FIG.3B

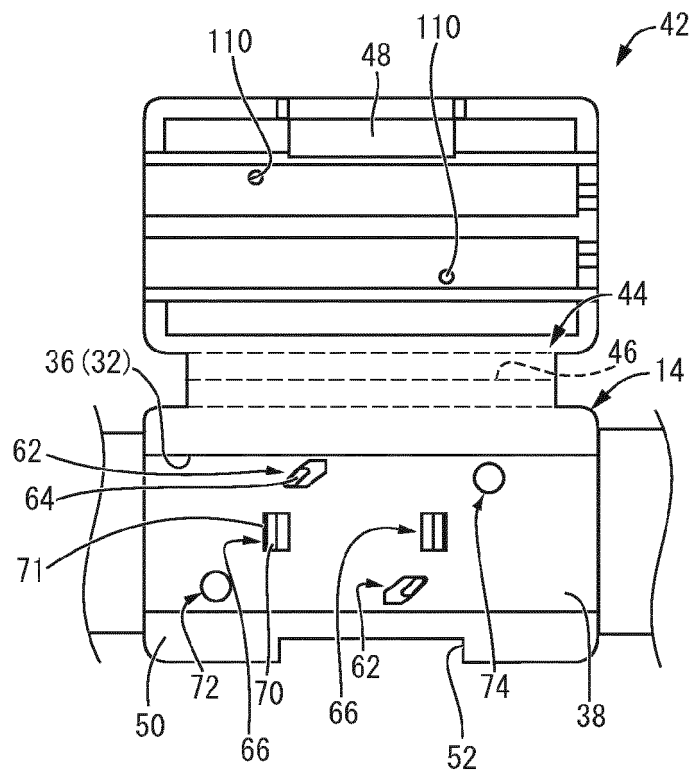


FIG.4

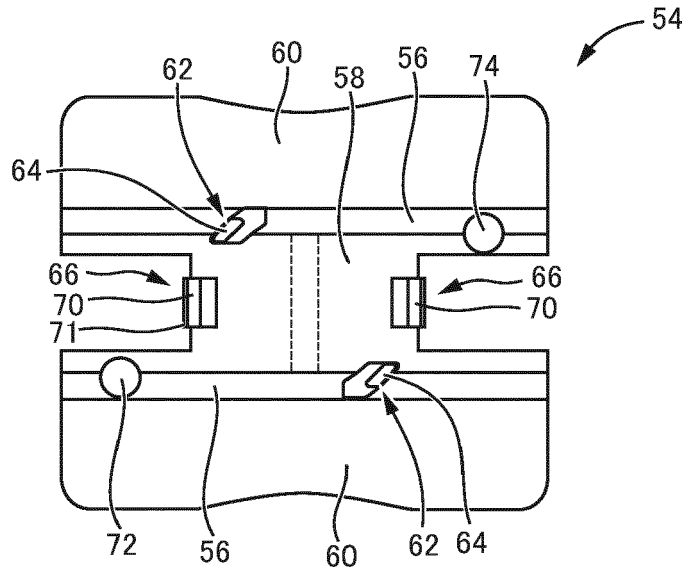


FIG.5

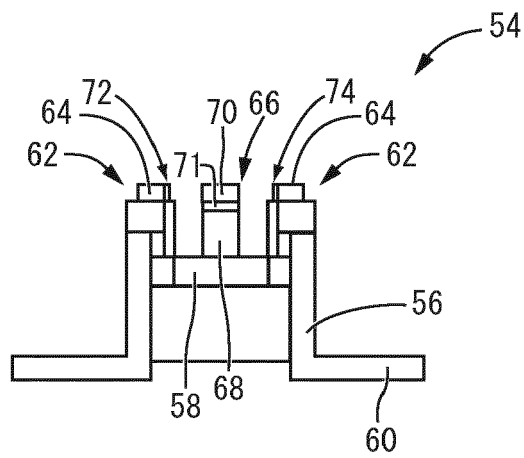


FIG.6

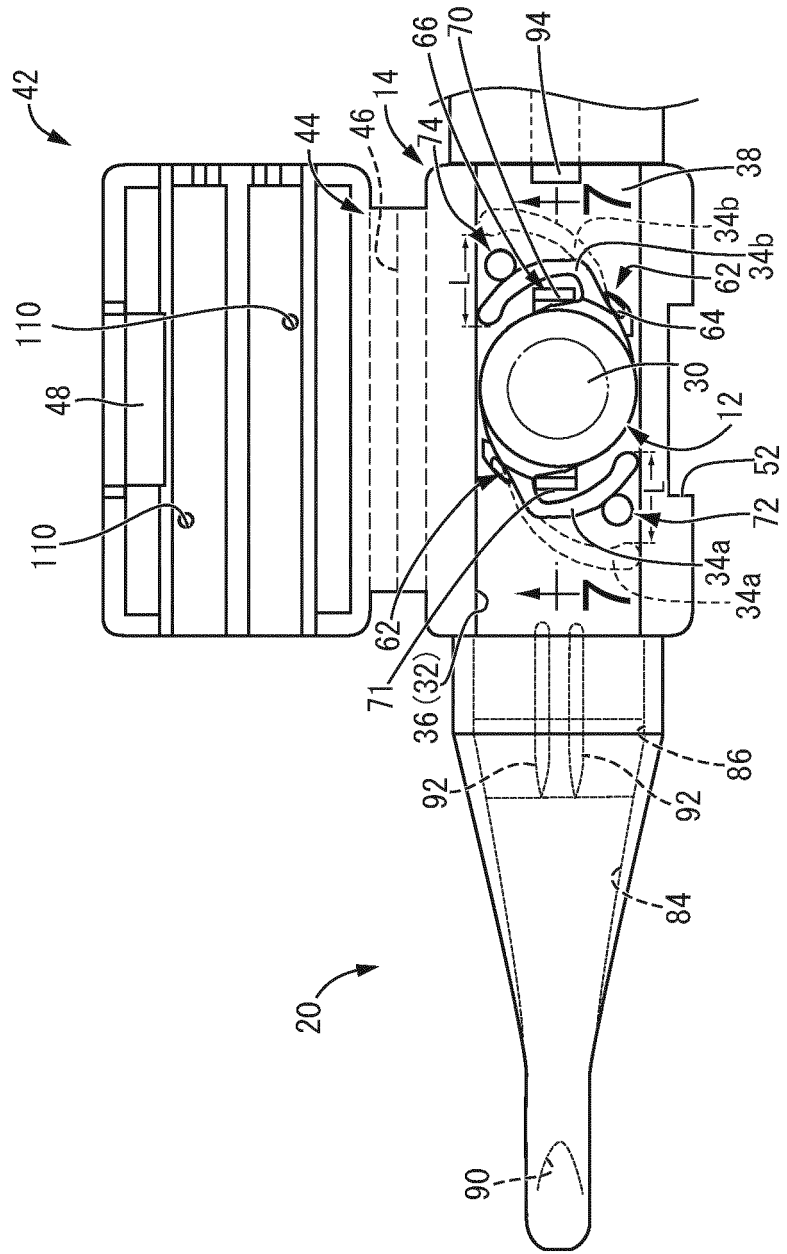


FIG.7

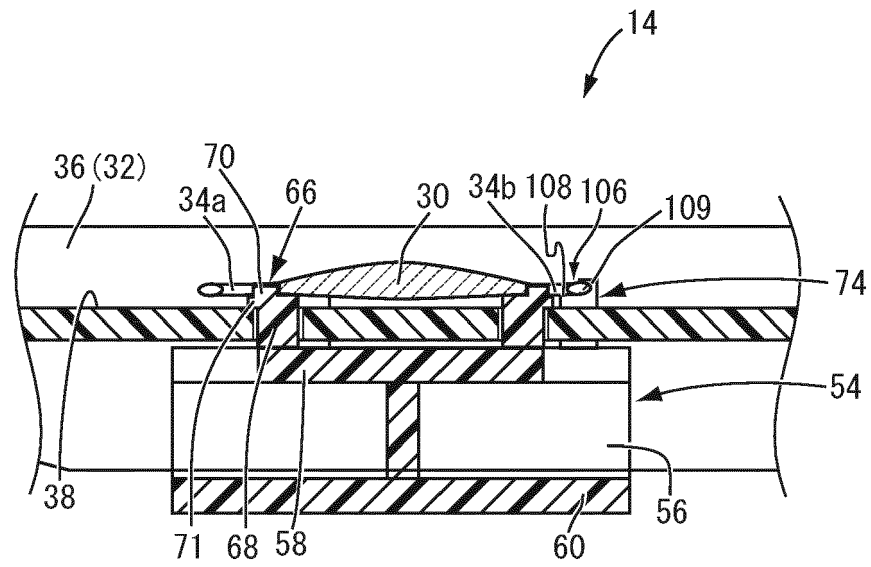


FIG.8A

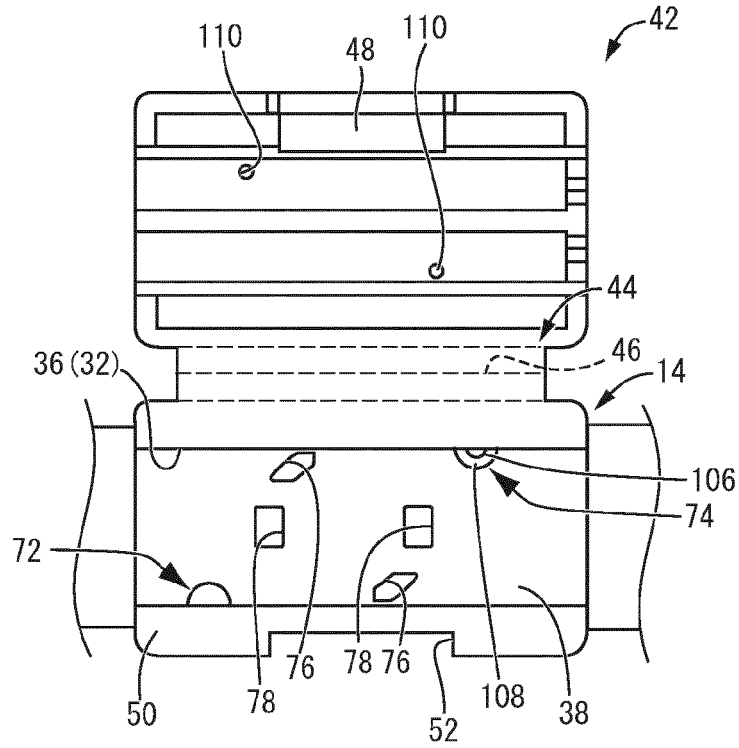


FIG.8B

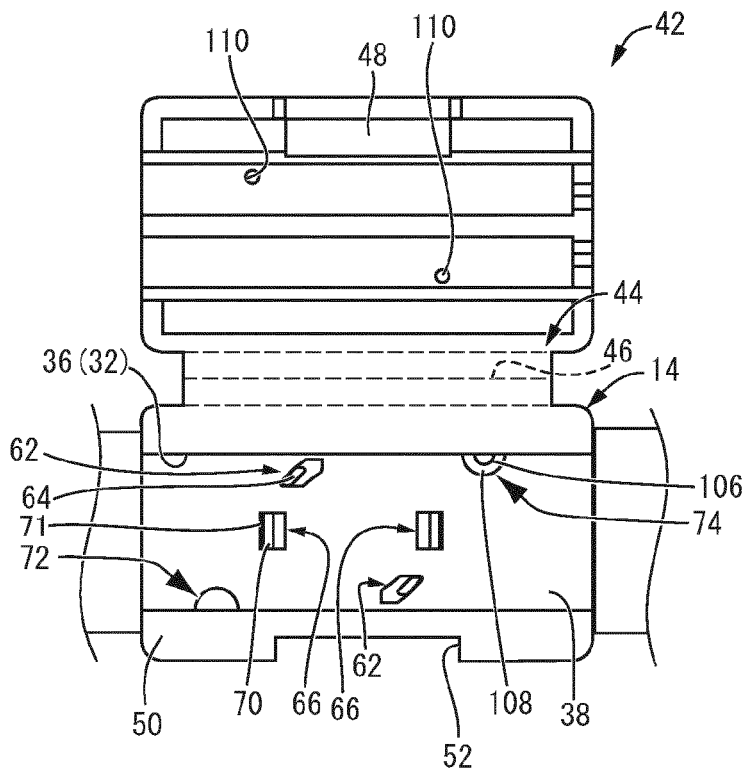


FIG.9

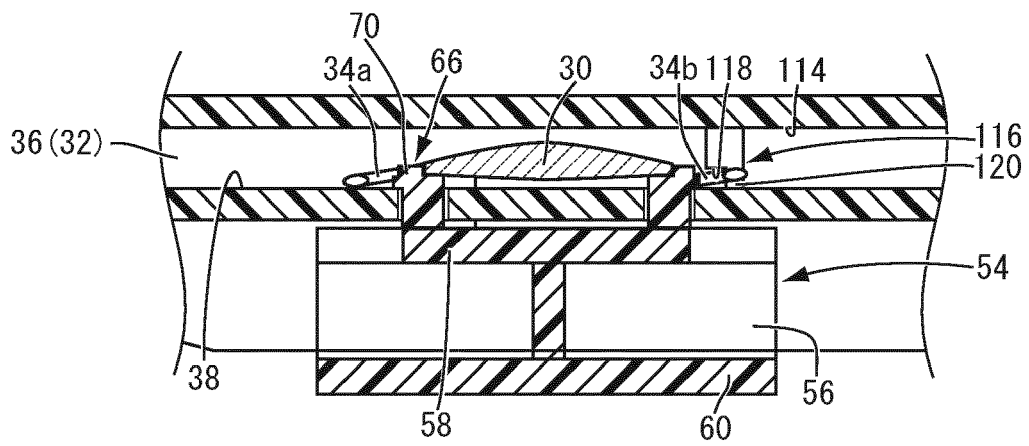


FIG.10

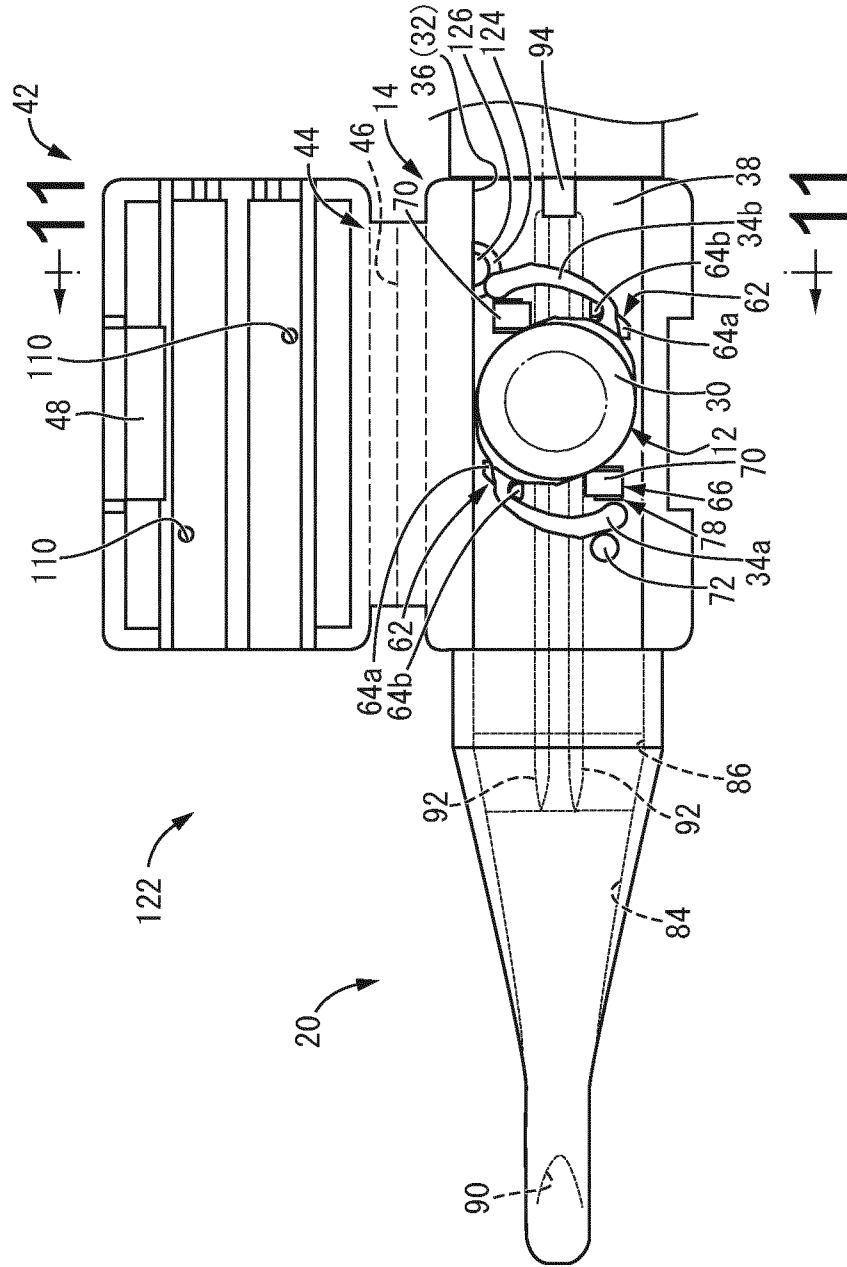


FIG.11

