

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 727**

51 Int. Cl.:

A61F 2/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2009** **E 09850532 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 2491902**

54 Título: **Dispositivo de inserción de lentes intraoculares**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.11.2015

73 Titular/es:

KOWA COMPANY LTD. (100.0%)
6-29, Nishiki 3-chome, Naka-ku
Nagoya-shi, Aichi 460-003, JP

72 Inventor/es:

TANAKA, MASAYOSHI;
NIWA, KAZUHARU y
SUZUKI, YASUHIKO

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 549 727 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

Dispositivo de inserción de lentes intraoculares.

Campo técnico

5 La presente invención versa sobre un dispositivo de inserción de lentes intraoculares usado para insertar una lente intraocular en el ojo.

Técnica antecedente

10 En el pasado, con la cirugía de cataratas y similares, se ha usado un procedimiento en el que se extrae el cristalino intracapsular a través de una incisión practicada en un tejido ocular tal como la córnea (esclerótica) o la cápsula anterior de la lente o similares, y, tras la extirpación, se inserta en el ojo, usando esa incisión, una lente intraocular que sustituye al cristalino y dispuesta dentro de la cápsula.

15 Con este procedimiento de operación quirúrgica intraocular del cristalino se ha usado un dispositivo de inserción de lente intraocular según se hace notar en el Documento de Patente 1 (solicitud publicada de patente japonesa pendiente de examen JP-A-2003-70829) y el Documento de Patente 2 (solicitud publicada de patente japonesa pendiente de examen n° JP-A-2004-351196). Con estos dispositivos de inserción de lente intraocular, se hace que la parte tubular de inserción proporcionada en la punta de la unidad principal del dispositivo esté fabricada para ser insertada y entrar en el ojo a través de la incisión ocular, y en un estado con la lente intraocular deformada para que sea menor dentro de la unidad principal del dispositivo, sea extrudida al interior del ojo desde la abertura de la punta de la parte tubular de inserción. A continuación, la lente intraocular es dispuesta dentro de la cápsula al expandirse dentro de la cápsula por su propia fuerza de restauración la lente intraocular que fue extrudida dentro del ojo. Si se usa este tipo de dispositivo de inserción de lente intraocular, es posible mantener pequeña la incisión, haciendo posible reducir la dificultad requerida para la operación quirúrgica y también posible reducir la incidencia de astigmatismo posoperatorio y el riesgo de infección.

25 Sin embargo, muchas lentes intraoculares son reguladas en términos de la dirección delantera-trasera de la lente, requiriendo que la superficie delantera-trasera de la lente esté colocada correctamente para su disposición dentro de la cápsula. La razón para la regulación de la dirección delantera-trasera de la lente es que hay elementos para los que un anclaje táctil está inclinado hacia la superficie delantera de la lente (lado de la córnea) para que la porción óptica ejerza presión sobre la superficie interior de la parte posterior (el lado del cuerpo vítreo) de la cápsula cristalina con el fin de inhibir cataratas secundarias y similares.

30 Sin embargo, cuando se efectúa una operación quirúrgica usando el dispositivo de inserción de lente intraocular de la técnica anterior, existe el problema de que la lente intraocular extrudida dentro del ojo se despliega fácilmente dentro de la cápsula con las superficies delantera-trasera invertidas. Dar la vuelta a una lente intraocular que se ha desplegado de esta forma invertida dentro de la cápsula para darle la debida dirección dentro de la cápsula después de la cirugía es muy difícil. Por lo tanto, el cirujano necesita realizar una operación especial, tal como intentar insertar la lente intraocular con el dispositivo de inserción desplazado de antemano en la dirección de rotación la cantidad que se supone que la lente intraocular se invertirá, o rotar el dispositivo de inserción en el momento en que la lente intraocular es extrudida del dispositivo de inserción y se expande dentro de la cápsula. Naturalmente, este tipo de tarea requiere pericia y no es fácil en ningún caso. En particular, rotar una parte tubular de inserción que ha sido insertada en el ojo requiere que el trabajo se realice cuidadosamente para no provocar daño en el tejido biológico, tal como la incisión ocular o similares, y existe el problema de que esta es una grave responsabilidad para el cirujano.

Documentos de la técnica anterior

[Documentos de patentes]

Documento de Patente 1: JP-A-2003-70829

45 Documento de Patente 2: JP-A-2004-351196

El preámbulo de la reivindicación 1 es derivable del documento US 2008/0033449 A1 y también del documento EP 2298242 A1, que fue publicado después de la fecha de presentación de la presente solicitud, pero tiene una fecha de presentación anterior.

Sumario de la invención

50 Problema que la invención intenta resolver

La presente invención ha sido desarrollada teniendo en cuenta las circunstancias descritas más arriba como antecedentes, y es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de inserción de lente intraocular con una constitución novedosa que hace posible realizar de forma más fiable y fácil la operación quirúrgica de

inserción de la lente intraocular en el ojo con las superficies delantera y trasera de la lente intraocular orientadas en la debida dirección.

Medios para resolver el problema

5 Para abordar el problema señalado más arriba, los inventores, como consecuencia de mucho e intenso estudio, reconocieron que la causa de la inversión de la lente era la operación de expansión de la lente intraocular dentro de la cápsula con la punta del anclaje táctil como centro restrictivo.

10 Específicamente, con el dispositivo de inserción de lente intraocular de la técnica anterior, con una lente intraocular que ha sido plegada para que sea pequeña dentro de la parte tubular de inserción, se hace que un par de anclajes táctiles que se prolonga desde la porción óptica se extienda en la dirección delantera-trasera en la dirección de administración. Esto es para evitar que la porción óptica y el par de anclajes táctiles se plieguen uno sobre el otro, haciendo posible la extrusión de una parte tubular de inserción de menor sección transversal, para que la incisión ocular pueda ser menor. Además, el par de anclajes táctiles que se extiende en la dirección delantera-trasera de la porción óptica es fabricado para ser extrudido en un estado que se extiende activamente en la dirección delantera-trasera. Esto se debe a que, si el anclaje táctil se dobla bruscamente, existe el riesgo de que habrá un obstáculo a la expansión y la restauración dentro de la cápsula debido a la tensión residual y a un fenómeno de cuarteamiento (aparición de grietas diminutas).

20 Uno de los anclajes táctiles que se extienden hacia delante en la dirección de extrusión desde la porción óptica durante la inserción en el ojo es administrado de este modo desde la abertura de la punta de la parte tubular de inserción y se lo prolonga al interior de la cápsula por delante de la porción óptica, y en la plataforma en la que la porción óptica es administrada a la cápsula, el anclaje táctil ya está en contacto con la superficie intracapsular. Por otra parte, la lente intraocular administrada al interior de la cápsula es redondeada para ser pequeña dentro de la parte tubular de inserción, según se hace notar, por ejemplo, en el Documento de Patente 1. Por eso, el anclaje táctil que se extiende hacia fuera desde la parte periférica externa de la porción óptica es extrudido desde el dispositivo de inserción en un estado invertido, y hay muchos casos en que está en contacto con la superficie intracapsular en un estado invertido con respecto a la posición debida. Entonces, al expandirse la porción óptica con el punto de contacto del anclaje táctil —que es el centro restrictivo— administrado en primer lugar en la superficie intracapsular después de que el anclaje táctil que hizo contacto con la superficie intracapsular esté en un estado invertido, se hace posible prever elementos para los que la porción óptica estaría invertida y expandida dentro de la cápsula. En vista de eso, los inventores culminaron la presente invención basándose en esos nuevos hallazgos.

30 Un primer modo de la presente invención proporciona un dispositivo de inserción de lente intraocular que comprende: una unidad principal del dispositivo con forma de tubo dispuesta en la que hay colocada una lente intraocular que tiene un par de anclajes táctiles que se prolongan desde una porción óptica; un émbolo adaptado para ser insertado en la unidad principal del dispositivo desde el lado trasero en la dirección axial de la misma y fijado a la unidad principal del dispositivo; una plataforma dispuesta —proporcionada en una parte intermedia de la dirección axial de la unidad principal del dispositivo—, en la que se coloca la lente intraocular; y una parte tubular ahusada de inserción formada orientada hacia el lado delantero en la dirección axial desde la plataforma para que la lente intraocular colocada sobre la plataforma pueda ser insertada en un ojo moviéndola en la dirección axial hacia delante de la unidad principal del dispositivo por el émbolo y al ser transformada para que sea menor y sea extrudida a través de la parte tubular de inserción, en el que: la plataforma está dispuesta de tal modo que la lente intraocular pueda estar en la plataforma en un estado colocada plana, y el par de anclajes táctiles está puesto en un estado extendido orientado hacia los lados delantero y trasero en una dirección de desplazamiento por el émbolo, en la parte tubular de inserción se proporciona una parte activa interferente que está adaptada para estar en contacto con el anclaje táctil extendida orientada hacia el lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular movida por el émbolo, y aplicar una fuerza externa sobre el anclaje táctil hacia el lado trasero en la dirección de desplazamiento, para curvar y deformar el anclaje táctil hacia un lado aproximándose a la porción óptica, la parte activa interferente de la parte tubular de inserción está constituida por una parte de acoplamiento formada en al menos un lado en la dirección a lo ancho de la parte tubular de inserción y dispuesta para acoplarse con el anclaje táctil de la lente intraocular que se mueve dentro de la parte tubular de inserción, la parte de acoplamiento está constituida por una parte convexa que se prolonga por encima de una superficie interior en al menos un lado de la dirección a lo ancho de la parte tubular de inserción, y la parte convexa está constituida por una pieza flexible de bloqueo que es deformable en una dirección en la que la altura de prolongación de la pieza flexible de bloqueo se hace menor por encima de la superficie interior de la parte tubular de inserción opuesta a la dirección de prolongación de la pieza flexible de bloqueo por encima de la superficie interior de la parte tubular de inserción.

55 Según el dispositivo de inserción de lente intraocular de este modo, cuando se desplaza la lente intraocular colocada sobre la plataforma en la dirección hacia delante de la unidad principal del dispositivo usando el émbolo, uno de los anclajes táctiles que se extiende hacia la parte delantera de la porción óptica es curvado y deformado activamente hacia el lado de la porción óptica mediante la acción interferente sobre la parte activa interferente. En consecuencia, cuando la lente intraocular es extrudida desde la parte de la abertura de la punta de la parte tubular de inserción de la unidad principal del dispositivo, se produce una inhibición del anclaje táctil delantera que se extiende hasta la parte delantera desde la porción óptica y se prolonga mucho, y el volumen de prolongación hacia la parte delantera

del anclaje táctil desde la porción óptica se mantiene pequeño. Con esta disposición, cuando la porción óptica es desplegada y deformada dentro de la cápsula después de su extrusión desde la parte tubular de inserción, se evita que el anclaje táctil ejerza presión contra la superficie intracapsular con antelación al despliegue de la porción óptica, o se hace menor la fuerza de contacto del anclaje táctil que ejerce presión contra la superficie intracapsular con antelación al despliegue de la porción óptica. Por lo tanto, cuando se despliega la porción óptica, es posible evitar la rotación de la porción óptica con el punto de presión del anclaje táctil sobre la superficie intracapsular como centro y, en consecuencia, se impide de forma efectiva la inversión de la porción óptica de la lente intraocular durante su inserción en el ojo.

Entonces, dado que es posible evitar de esta forma la inversión de la porción óptica durante su inserción en el ojo, ya no es necesario realizar con una destreza elevada una operación tal como rotar el dispositivo de inserción de lente intraocular cuando se efectúa una operación quirúrgica, de modo que el trabajo de la operación quirúrgica es más fácil, y se logra una reducción en la responsabilidad que sobrelleva el cirujano, así como una disminución en los errores operatorios. Además, también para el paciente, cuando está siendo sometido a una operación, se logran una reducción en la invasividad de la herida, así como una reducción en la asunción de riesgos.

Además, con el dispositivo de inserción de lente intraocular de este modo, se forma la parte de acoplamiento como parte activa interferente en el lado de la parte terminal en la dirección a lo ancho, evitando la parte central en la dirección a lo ancho de la parte tubular de inserción. Debido a eso, incluso cuando la lente intraocular colocada sobre la plataforma sea deformada y extrudida por la parte tubular de inserción para que sea pequeña, la parte de acoplamiento se forma evitando la parte central de la parte tubular de inserción por la que se supone que pasará la porción óptica de la lente intraocular, y se evitan los efectos adversos por la parte de acoplamiento sobre la porción óptica. Con este modo, preferentemente, la parte de la sección transversal que se contrae gradualmente en el lado de entrada de la parte tubular de inserción conectada desde la plataforma es una forma en sección transversal plana que se ensancha en la dirección a lo ancho de la plataforma. Luego se proporciona la parte de acoplamiento en al menos un lado en la dirección a lo ancho de la parte de la sección transversal que se contrae gradualmente que tiene esta forma en sección transversal plana.

Además, la parte de acoplamiento de este modo está formada, preferentemente, por ambos lados en la dirección a lo ancho de la parte tubular de inserción. Al hacer esto, por ejemplo cuando se forma un par de anclajes táctiles que se extienden con la forma de la letra "J" curvándose hacia un lado en la dirección periférica desde la porción óptica, específicamente cuando el par de anclajes táctiles que se extiende a ambos lados de la porción óptica general tiene la forma de la letra "S", es posible realizar una parte de acoplamiento que puede actuar de la misma manera en cualquier dirección que el anclaje táctil se extienda desde la porción óptica.

Un segundo modo de la presente invención proporciona el dispositivo de inserción de lente intraocular según el primer modo, en el que se proporciona una superficie inferior plana que se extiende desde la plataforma en una parte de abertura en el lado de la plataforma de la parte tubular de inserción, y se forma la parte convexa en una posición separada hacia arriba desde la superficie inferior al menos a un lado de la dirección a lo ancho de la superficie inferior, y se proporciona un hueco más alejado del lado de la superficie inferior que de la parte convexa.

La parte de acoplamiento se puede constituir cuando la lente intraocular es extrudida a través de la parte tubular de inserción, cuando pasa a través de una porción óptica con gran capacidad, por la pieza flexible de bloqueo que es presionada y deformada por la porción óptica, la altura de la prolongación de la pieza flexible de bloqueo se deforma para ser menor por encima de la superficie interior de la parte tubular de inserción. Por lo tanto, aunque se presente una acción de acoplamiento efectivo en relación con el anclaje táctil delantero con una capacidad menor que la porción óptica, y el anclaje táctil esté curvado orientado hacia atrás, se produce la deformación de escape dentro de la parte tubular de inserción en relación con la porción óptica, se evita un problema tal como la captura de la pieza flexible de acoplamiento en la porción óptica y se hace posible facilitar que la porción óptica pase a través de la parte tubular de inserción.

Además, con el segundo modo, en la superficie inferior de la parte tubular de inserción a la que es enviada la lente intraocular desde la plataforma, se forma la parte convexa formada cerca de la parte del borde de la dirección a lo ancho separada hacia arriba desde la superficie inferior, e incluso en esa posición formadora de la parte convexa se garantiza una gran dimensión en la dirección a lo ancho de la superficie inferior de la parte tubular de inserción. En consecuencia, en ambas partes de los bordes de los lados en la dirección a lo ancho de la superficie inferior de esta parte tubular de inserción, la parte exterior del borde periférico de la porción óptica de la lente intraocular que fue enviada suavemente sobre la superficie inferior escapa a que se la haga pasar a través del hueco proporcionado debajo de la parte convexa, y se reducen o se evitan problemas tales como la captura de la porción óptica en la parte convexa.

Un tercer modo de la presente invención proporciona el dispositivo de inserción de lente intraocular de uno cualquiera de los modos primero y segundo, siendo tal la constitución que en el interior hueco de la parte tubular de inserción se proporciona un elemento guía de deformación por medio del cual la porción óptica de la lente intraocular es plegada y deformada con forma de montaña o forma de valle, para lo cual la porción óptica es convexa en la dirección hacia arriba o hacia abajo usando una línea de cresta o una línea de valle que se extienden en la dirección

de desplazamiento junto con el desplazamiento dentro de la parte tubular de inserción con interferencia sobre la lente intraocular a la que se la hace desplazarse dentro de la parte tubular de inserción, y sobre una superficie interferente que interfiere con el anclaje táctil sobre la parte activa interferente proporcionada en la parte tubular de inserción, se añade una inclinación que se inclina gradualmente hacia un lado cóncavo que está orientado
5 enfrente al lado convexo de la porción óptica deformada por el elemento guía de deformación a medida que la superficie interferente se desplaza hacia delante en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular, y por la acción de guiado de la inclinación añadida a la superficie interferente, el anclaje táctil es deformado y guiado para que entre orientado hacia el lado cóncavo de la porción óptica de la lente intraocular plegada y deformada.

Con este modo, dado que se da una inclinación hacia una dirección específica sobre la superficie interferente de la parte activa interferente, mientras el anclaje táctil empujado desde la parte posterior en relación con esta superficie interferente es empujado hacia delante hacia un lado de la superficie que será el lado cóncavo de la porción óptica deformada a lo largo de la inclinación de la superficie interferente, es curvado y deformado en la dirección de aproximación hacia la porción óptica. En consecuencia, aun en caso de que el anclaje táctil que se extiende hacia la parte delantera tenga un solapamiento cerca de la porción óptica, es posible evitar de manera efectiva problemas
15 tales como que la resistencia a la extrusión de la lente intraocular se vuelva demasiado grande debido a que el anclaje táctil se monte encima del lado convexo de la porción óptica curvada y deformada, y que esté muy encajonada entre la superficie periférica interna de la parte tubular de inserción y la superficie del lado convexo de la porción óptica. En otras palabras, es fácil que aparezca un hueco en el lado cóncavo en contraposición con el lado convexo de la porción óptica curvada y deformada; el anclaje táctil se introduce con éxito en este hueco, y es posible
20 mantener pequeña la resistencia a la extrusión de la lente intraocular mientras se mantiene el estado curvado del anclaje táctil.

En particular, al introducirse la punta del anclaje táctil en el hueco que existe en el lado cóncavo de la porción óptica curvada y deformada, es posible realizar un pliegue que use la porción óptica para sujetar el anclaje táctil para que sea abrazada en un estado curvado. Entonces, causando activamente este tipo de pliegue, con la lente intraocular
25 extrudida al interior de la cápsula desde la parte de la abertura de la punta de la parte tubular de inserción, es posible mantener el estado curvado del anclaje táctil de manera más fiable hasta que la porción óptica empiece a expandirse, y es posible inhibir de manera más efectiva la inversión de la porción óptica dentro de la cápsula, que se cree que es debida a la prolongación del anclaje táctil que va por delante de la porción óptica.

Un cuarto modo de la presente invención proporciona el dispositivo de inserción de lente intraocular de uno cualquiera de los modo primero a tercero, en el que la lente intraocular colocada en la plataforma está constituida
30 como una pieza para la que el par de anclajes táctiles está formado integralmente con la porción óptica.

Específicamente, la presente invención también puede ser aplicada, naturalmente, a dispositivos de inserción de lente intraocular, tales como una constitución de tres piezas o similar, con lo que un anclaje táctil formado por separado de la porción óptica es fijado posteriormente a la porción óptica, pero, en particular, es preferible aplicarlo a un dispositivo de inserción de lente intraocular usado para efectuar una cirugía de inserción de una lente
35 intraocular de una constitución de una sola pieza, según se ha hecho notar en este modo. Después de todo, con una lente intraocular de constitución de una sola pieza, el anclaje táctil está formado del mismo material blando que la porción óptica, por lo que, en comparación con las lentes intraoculares con una constitución de tres piezas para la que hay muchos casos de que el anclaje táctil se forme de un material más duro que la porción óptica, la fuerza de restauración elástica del anclaje táctil es menor, y el área de la sección transversal del anclaje táctil es mayor. Debido a eso, con una lente intraocular de constitución de una sola pieza para la que el área de la sección transversal del anclaje táctil, en particular la dimensión del grosor del anclaje táctil, sea mayor que la dimensión del grosor de la parte del borde periférico externo de la porción óptica, es posible formar fácilmente una parte activa
40 interferente que pueda aplicar una fuerza externa curvada acoplándose con el anclaje táctil mientras se evitan efectos adversos tales como la captura en la porción óptica. De hecho, dado que también se suprime la velocidad de restauración (expansión) del anclaje táctil con la lente intraocular extrudida de la parte tubular de inserción, aunque el volumen de la curva del anclaje táctil no sea tan grande, hay una reducción o una evitación de la presión sobre el interior capsular por parte del anclaje táctil antes de la expansión de la porción óptica, por lo que es posible evitar la inversión de la porción óptica dentro de la cápsula.

50 Efecto de la invención

Con la presente invención, cuando se desplaza la lente intraocular hacia delante dentro de la parte tubular de inserción, la parte activa interferente interfiere en el anclaje táctil, el anclaje táctil se curva y se deforma en el lado que se aproxima a la porción óptica, y es posible mantener pequeño el volumen de prolongación del anclaje táctil desde la porción óptica cuando es extrudida desde la parte tubular de inserción al interior del ojo. Al hacer esto, es
55 posible reducir o evitar la prolongación del anclaje táctil y ejercer presión contra el tejido intraocular antes de que la lente intraocular sea extrudida desde la parte tubular de inserción y de que se expanda. En consecuencia, es posible evitar la inversión de la porción óptica dentro del ojo durante la expansión, que se cree que ocurre con el punto de presión por parte del anclaje táctil sobre el tejido intraocular como foco.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en planta de un dispositivo de inserción de lente intraocular.

La FIG. 2 es una vista lateral del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrado en la FIG. 1.

- 5 La FIG. 3 es una vista en planta que muestra una lente intraocular colocada en una unidad principal de dispositivo del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 4 es una vista lateral de la lente intraocular mostrada en la FIG. 3.

- 10 La FIG. 5 es una vista explicativa en planta que muestra una unidad de boquilla proporcionada en la unidad principal de dispositivo del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 6 es una vista lateral explicativa de la unidad de boquilla mostrada en la FIG. 5.

- 15 La FIG. 7 es una vista en sección transversal de A-A a C-C de la FIG. 5.

La FIG. 8 es una vista en planta de un émbolo que constituye el dispositivo de inserción de lente intraocular mostrado en la FIG. 1.

- 20 La FIG. 9 es una vista lateral del émbolo mostrado en la FIG. 8.

La FIG. 10 es una vista explicativa en planta para explicar un estado de sujeción de la lente intraocular en el dispositivo de inserción de lente intraocular mostrado en la FIG. 1.

- 25 La FIG. 11 es una vista explicativa en sección transversal que se correlaciona con la sección transversal 11-11 de la FIG. 10.

Las FIGURAS 12A-12C son vistas explicativas en sección transversal para explicar un estado de deformación de la lente intraocular.

- 30 La FIG. 13 es una sección transversal para explicar otro modo del elemento guía de deformación, y es la sección transversal de A-A a C-C de la FIG. 5.

La FIG. 14 es una vista lateral para explicar otro modo del elemento guía de deformación.

- 35 La FIG. 15 es una vista en perspectiva para explicar un estado de contacto de un anclaje táctil situado en el lado delantero en la dirección de desplazamiento hacia una parte convexa.

- 40 La FIG. 16 es una vista en planta para explicar el estado de contacto del anclaje táctil situado en el lado delantero en la dirección de desplazamiento hacia la parte convexa.

Las FIGURAS 17A-17D son fotografías para explicar el estado de contacto del anclaje táctil situado en el lado delantero en la dirección de desplazamiento hacia la parte convexa.

- 45 La FIG. 18 es una vista explicativa en sección transversal para explicar el estado de contacto del anclaje táctil situado en el lado delantero en la dirección de desplazamiento hacia la parte convexa.

- 50 La FIG. 19 es una vista explicativa en sección transversal para explicar un estado de contacto de una parte exterior del borde periférico de una porción óptica por parte de una parte de la punta del anclaje táctil situado en el lado delantero en la dirección de desplazamiento.

La FIG. 20 es una vista explicativa en planta para explicar un modo para el cual la parte convexa es proporcionada únicamente en la otra parte terminal de la dirección a lo ancho de la parte central.

- 55 La FIG. 21 es una vista explicativa en planta que muestra las partes fundamentales de un dispositivo de inserción de lente intraocular como una segunda realización según la presente invención.

- 60 La FIG. 22 es una vista explicativa en sección transversal que muestra las partes fundamentales del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrada en la FIG. 21.

La FIG. 23 es una vista explicativa en planta que muestra las partes fundamentales de un dispositivo de inserción de lente intraocular como una tercera realización según la presente invención.

- 65 La FIG. 24 es una sección transversal explicativa que muestra las partes fundamentales del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrada en la FIG. 23.

La FIG. 25 es una vista explicativa en planta que muestra las partes fundamentales de un dispositivo de inserción de lente intraocular como una cuarta realización.

- 5 La FIG. 26 es una sección transversal explicativa que muestra las partes fundamentales del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrada en la FIG. 25.

La FIG. 27 es una vista explicativa en planta que muestra las partes fundamentales de un dispositivo de inserción de lente intraocular como una quinta realización.

- 10 La FIG. 28 es una vista explicativa en sección transversal que muestra las partes fundamentales del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrada en la FIG. 27.

- 15 La FIG. 29 es una vista explicativa en planta que muestra las partes fundamentales de un dispositivo de inserción de lente intraocular como una sexta realización.

La FIG. 30 es una vista explicativa en sección transversal que muestra la parte fundamental del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrada en la FIG. 29.

- 20 La FIG. 31 es una vista explicativa en sección transversal para explicar otro modo de la prolongación flexible.

La FIG. 32 es una vista explicativa en planta que muestra las partes fundamentales de un dispositivo de inserción de lente intraocular como una séptima realización.

- 25 La FIG. 33 es una sección transversal explicativa ampliada que muestra las partes fundamentales del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrado en la FIG. 32.

La FIG. 34 es una vista explicativa en planta que muestra las partes fundamentales de un dispositivo de inserción de lente intraocular como una octava realización.

- 30 La FIG. 35 es una sección transversal explicativa ampliada que muestra las partes fundamentales del dispositivo de inserción de lente intraocular mostrada en la FIG. 34.

Realizaciones para llevar a cabo la invención

- 35 A continuación se explicarán realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos. obsérvese que las realizaciones segunda y tercera descritas con referencia a las FIGURAS 21 y 22 y a las FIGURAS 23 y 24, respectivamente, están dentro del alcance de la presente invención, definida por las reivindicaciones adjuntas. Las otras realizaciones no están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y son proporcionadas únicamente a título de ejemplo para una mejor comprensión de la presente invención.

- 40 La FIG. 1 y la FIG. 2 muestran un dispositivo 10 de inserción de lente intraocular como una primera realización. El dispositivo 10 de inserción de lente intraocular está constituido con un émbolo 16 unido que ejerce presión contra una unidad principal 14 del dispositivo, con forma aproximadamente de tubo en el que se coloca una lente intraocular 12 descrita posteriormente. Con la descripción que sigue, la dirección hacia la izquierda en la FIG. 1 es la dirección axial hacia delante del dispositivo de inserción de lente intraocular, y la dirección hacia la derecha en la FIG. 1 es la dirección axial hacia atrás. Además, la dirección vertical de la FIG. 2 es usada como la dirección de la altura, y, además, la dirección vertical en la FIG. 1 es usada como la dirección a lo ancho.

- 45 Con más detalle, la lente intraocular 12 es una lente intraocular 12 que es bien conocida con anterioridad y, según se muestra en la FIG. 3 y la FIG. 4, tiene una constitución de una sola pieza en la que hay formado un par de anclajes táctiles 20a, 20b integralmente con una porción óptica 18. La porción óptica 18 proporciona las características ópticas, y el elemento del dibujo que está en un estado dispuesto dentro de la cápsula del cristalino tiene la superficie delantera 22 de la porción óptica situada en el lado de la córnea dentro de la cápsula, y la superficie posterior 24 de la porción óptica situada en el lado del cuerpo vítreo que están formadas con curvaturas mutuamente diferentes.

- 50 El par de anclajes táctiles 20a, 20b se prolonga desde la parte periférica exterior orientada de forma opuesta en la dirección radial de la porción óptica 18, y encajona a la porción óptica 18 mientras está orientado hacia el lado periférico exterior, para lo cual están orientados de forma mutuamente opuesta. Además, la parte de la punta del par de anclajes táctiles 20a, 20b que se prolonga se extiende curvándose en la misma dirección mutua entre sí en la dirección periférica de la porción óptica 18. Con esta realización, la dimensión del grosor del anclaje táctil 20a, 20b (la dimensión en la dirección del eje óptico de la porción óptica 18), H, es mayor que la dimensión del grosor, T, de la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18.

La unidad principal 14 del dispositivo en la que está colocado este tipo de lente intraocular 12 está formada por un material resinoso sintético duro que tiene transparencia óptica, y está equipada con una parte 28 del tubo principal de la unidad para lo cual hay formado un agujero central 26 que se extiende recto en la dirección axial con una sección transversal de forma aproximadamente rectangular. Se proporciona una plataforma 30 más alejada en la dirección axial hacia delante que la parte 28 del tubo principal de la unidad.

En la plataforma 30, hay formado un surco cóncavo 32 que se extiende hacia arriba en la abertura en dirección axial en un estado que comunica con el agujero central 26 de la parte 28 del tubo principal de la unidad. Específicamente, la plataforma 30 está en un estado con una parte lateral larga eliminada en la sección transversal de la parte 28 del tubo principal de la unidad, y está de una forma que se extiende orientada en la dirección axial hacia delante. Entonces, la superficie inferior del surco cóncavo 32 es usada como una superficie 34 de colocación de la lente, y esta superficie 34 de colocación de la lente es una superficie plana que se ensancha en la dirección a lo ancho, que es ligeramente mayor que la dimensión de la dirección radial externa de la porción óptica 18 de la lente intraocular 12. Además, la dimensión de la longitud de la superficie 34 de colocación de la lente (dimensión en la dirección axial) es ligeramente mayor que la dimensión de la longitud máxima que contiene los anclajes táctiles 20a, 20b de la lente intraocular 12 (dimensión en la dirección hacia la izquierda y la derecha en la FIG. 3). Con esta disposición, aproximadamente en la parte central de la superficie 34 de colocación de la lente, se hace que se coloque plana la lente intraocular 12 en un estado libre sin tocar ninguna de las dos paredes laterales del surco cóncavo 32. Además, en este estado de colocación plana, si se efectúa un intento de rotar la lente intraocular 12 en torno al eje central de la porción óptica 18, los anclajes táctiles 20a, 20b tocan ambas paredes laterales del surco cóncavo 32 y se impide la rotación.

Además, en la plataforma 30, hay fijado un elemento 35 de soporte con la capacidad de ser quitado de la superficie periférica externa frente a la superficie 34 de colocación de la lente (véanse las FIGURAS 10, 11). El elemento 35 de soporte está equipado con una parte 35a de placa base que se solapa en la superficie externa de la parte inferior de las paredes del surco cóncavo 32 que forma la superficie 34 de colocación de la lente, y en esta parte 35a de placa base hay formadas varias prolongaciones activas 36a, 36a, 36b, 36b que se prolongan por encima de la superficie solapada hasta la parte inferior de las paredes del surco cóncavo 32. Además, hay formada una pieza operativa 35b que se ensancha extendiéndose hacia el exterior frente a la superficie que se solapa en la parte inferior de las paredes del surco cóncavo 32 como una sola unidad sobre la parte 35a de placa base.

Entonces, con el elemento 35 de soporte, su parte 35a de placa base se une a la parte 28 del tubo principal de la unidad para solaparse desde el exterior en relación con la parte inferior de las paredes del surco cóncavo 32 de la plataforma 30. Además, hay formados varios agujeros pasantes 37a, 37a, 37b, 37b en la parte inferior de las paredes de la plataforma 30 a la que está unido el elemento 35 de soporte. Entonces, las varias prolongaciones activas 36a, 36a, 36b, 36b proporcionadas que se prolongan sobre el elemento 35 de soporte unido a la parte 28 del tubo principal de la unidad se prolongan hasta la superficie interior de la parte inferior de las paredes de la plataforma 30 a través de los agujeros pasantes 37a, 37a, 37b y 37b.

El número, la forma y la posición de formación de las prolongaciones activas 36 no están restringidos en particular. Preferentemente, teniendo en consideración la forma, el tamaño, etc., de la lente intraocular 12 colocada sobre la plataforma 30, la colocación puede realizarse según resulte apropiado soportando la lente intraocular 12 mantenida por encima en un estado flotante desde la parte inferior de las paredes de la plataforma 30, colocando la lente intraocular 12 dentro de la plataforma 30, o impidiendo el desplazamiento del émbolo 16 en la dirección de empuje en relación con la parte 28 del tubo principal de la unidad. Entonces, cada posición y cada forma de los varios agujeros pasantes 37 son puestas sobre la plataforma 30 en correspondencia con cada posición y cada forma de las varias prolongaciones activas 36. En particular, con esta realización, se proporcionan dos prolongaciones activas 36a, 36a que sostienen y soportan la lente intraocular 12 y dos prolongaciones activas 36b, 36b que sitúan la lente intraocular 12.

Además, con el elemento 35 de soporte, es preferible que se proporcione un mecanismo de bloqueo o similar que pueda liberarse para sujetarlo de forma estable en un estado unido sobre la parte 28 del tubo principal de la unidad. Específicamente, aunque es posible hacer algo como sujetar el elemento 35 de soporte en un estado unido sobre la parte 28 del tubo principal de la unidad usando la fuerza de rozamiento entre dos elementos con el encaje a presión de la prolongación activa 36 en el agujero pasante 37, es preferible constituir un mecanismo de bloqueo para el que se proporcione una parte de gancho en la prolongación activa 36, por ejemplo que sujete el elemento 35 de soporte en un estado unido en la parte 28 del tubo principal de la unidad bloqueando esta parte de gancho en el agujero pasante 37 o similar.

Por otra parte, se proporciona una unidad 40 de tapa conectada con la plataforma 30 por una bisagra 38 a un lado en la dirección a lo ancho de la plataforma 30 (lado hacia arriba en la FIG. 1), y la abertura del lado superior del surco cóncavo 32 es susceptible de ser cubierta por la unidad 40 de tapa. Sobre la unidad 40 de tapa, en un estado con la abertura del lado superior del surco cóncavo 32 cubierta, se proporciona un par de unidades 42, 42 de placa izquierda y derecha de guiado que se extiende en la dirección axial prolongándose hacia la superficie 34 de colocación de la lente. Además, sobre la unidad 40 de tapa, entre el par de unidades 42, 42 de placa izquierda y derecha de guiado, se proporciona una unidad 44 de placa central de guiado que se extiende en paralelo a las

unidades 42, 42 de placa izquierda y derecha de guiado, prolongándose en la misma dirección que las unidades 42, 42 de placa izquierda y derecha de guiado. Al hacer esto, en un estado con la unidad 40 de tapa cerrada, se restringe el desplazamiento excesivo hacia arriba de la lente intraocular 12, y es posible guiar suavemente la lente intraocular 12 hasta la unidad 46 de boquilla descrita posteriormente.

- 5 La unidad 46 de boquilla es proporcionada más alejada en la dirección axial hacia delante que la plataforma 30 sobre la unidad principal 14 del dispositivo. Según se muestra en las FIGURAS 5 a 7, con la unidad 46 de boquilla, la secuencia desde el lado de la plataforma 30 es la parte terminal 48 de la base, la parte central 50 y la parte terminal 52 de la punta, y en conjunto esto presenta una forma externa que se ahúsa a medida que avanza del lado de la base al lado de la punta. La parte terminal 48 de la base y la parte terminal 52 de la punta se extienden rectas en la dirección axial en una sección transversal de forma aproximadamente constante. Por otro lado, la parte central 50 es una parte de sección transversal de forma ahusada que se contrae gradualmente, para lo cual la forma de la sección transversal se hace menor gradualmente según avanza en la dirección axial hacia delante.

- 15 En la unidad 46 de boquilla, hay formado un agujero pasante 54 que se extiende toda la longitud en la dirección axial en un estado que se comunica con el surco cóncavo 32, y la dimensión de la anchura de la parte 56 de la abertura del lado terminal de la base del agujero pasante 54 es aproximadamente del mismo tamaño que la dimensión de la anchura de surco del surco cóncavo 32 (dimensión a lo ancho de la superficie 34 de colocación de la lente). Además, el agujero pasante 54 tiene forma de media luna o una sección transversal de abertura con forma de torta de arroz apilada en la parte 56 de la abertura del lado terminal de la base, pero la sección transversal de la abertura se deforma gradualmente hasta una forma aproximadamente ovalada a medida que avanza hasta la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta. Al hacer esto, con la lente intraocular 12 en un estado libre no deformado, es difícil mover la parte central 50, y la porción óptica 18 es curvada y deformada en la plataforma cuando es administrada a la parte central 50. Según se muestra en la FIG. 7, el agujero pasante 54 de la unidad 46 de boquilla tiene una forma de la sección transversal plana que se extiende horizontalmente, para lo cual la dirección vertical en la FIG. 5, que es la dirección a lo ancho de la plataforma 30, es la dirección a lo ancho, y la dirección vertical en la FIG. 6 es la dirección de la altura. Además, su proporción de planicidad (grado de planicidad) es mayor en la parte 56 de la abertura del lado terminal de la base que en la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta, y cambia gradualmente en la parte central 50.

- 30 Además, hay formadas en el agujero pasante 54 una superficie inferior 60 conectada sin escalones desde la superficie 34 de colocación de la lente, y una superficie superior 62 situada encima de la superficie inferior 60. Sobre la superficie inferior 60, hay formada una superficie inclinada 64 que se eleva gradualmente a medida que avanza en la dirección axial hacia delante que se extiende por la parte terminal 48 de la base y la parte central 50. La superficie inferior 60 es una superficie plana para ambas partes laterales de la dirección axial que encajonan la superficie inclinada 64. Por otro lado, la superficie superior 62 es una superficie plana sin ningún escalón en toda la longitud de la dirección axial.

- 35 Hay formado un par de carriles guía 66, 66 se prolonga hacia la superficie superior 62 en la parte central de la dirección a lo ancho de la superficie inferior 60 de la parte terminal 48 de la base. Los carriles guía 66, 66 son prolongaciones que se extienden en línea recta en la dirección axial cruzando una dimensión especificada, y sus partes de la punta (parte terminal del lado delantero axial) están situadas en la punta de la superficie inclinada 64 (extremo axial delantero). Se hace que las partes de la punta de los carriles guía 66, 66 entren gradualmente en la superficie inferior 60 a medida que avanzan hacia la punta al elevarse gradualmente la superficie inclinada 64 a medida que avanza en la dirección axial hacia delante, y que tengan la misma posición en altura que la superficie inferior 60. Por otro lado, la parte terminal posterior de los carriles guía 66, 66 se extiende fuera hasta la superficie 34 de colocación de la lente delante el extremo posterior de la parte terminal 48 de la base. Los carriles guía 66, 66 de este tipo están formados aproximadamente paralelos entre sí, separados una distancia especificada en la dirección a lo ancho, encajonando el centro en la dirección a lo ancho de la superficie inferior 60.

- 50 En ambas partes extremas de la dirección a lo ancho en la superficie superior 62 de la parte terminal 48 de la base hay formados, respectivamente, carriles laterales 68 que se prolongan hacia la superficie inferior 60. Los carriles laterales 68 se prolongan extendiéndose en una línea recta en la dirección axial cruzando una dimensión especificada, y las partes de la punta (las partes de la punta del lado axial delantero) están en aproximadamente la misma posición en la dirección axial que las partes de la punta de los carriles guía 66, 66. Se hace que las partes de la punta de los carriles laterales 68 entren gradualmente en la superficie interior de la unidad 46 de boquilla a medida que avanza a la parte de la punta (dirección axial hacia delante), y se hace que sean equivalentes a la superficie interior de la unidad 46 de boquilla. Por otro lado, las partes terminales posteriores de los carriles laterales 68 están situadas en la parte 56 de la abertura del lado terminal de la base, que se convierte en el extremo posterior de la parte terminal 48 de la base. Los carriles laterales 68 de este tipo están formados aproximadamente paralelos entre sí.

- 55 En ambas partes extremas de la dirección a lo ancho en la superficie superior 62 de la parte central 50 hay formadas, respectivamente, partes convexas 70 como la parte activa interferente (parte de acoplamiento) formada prolongándose orientada hacia la superficie inferior plana 60 situada más en la dirección axial hacia delante que la

superficie inclinada 64. Específicamente, con esta realización, la parte tubular de inserción está constituida por la unidad 46 de boquilla constituida incluyendo la parte central 50.

- 5 Se hace que las partes convexas 70 se prolonguen extendiéndose en línea recta en la dirección axial cruzando una dimensión especificada, y son formadas como una sola unidad con la parte central 50. Las partes convexas 70 no tienen que ser formadas como una sola unidad con la parte central 50, pero también pueden ser formadas como unidades separadas de la parte central 50 y pueden unirse posteriormente a la superficie superior 62 de la parte central 50 usando un adhesivo o similar.

- 10 Se hace que las partes de la punta de las partes convexas 70 (partes terminales del lado delantero axial) entren gradualmente en la superficie superior 62 de la parte central 50 a medida que avanza hacia la punta (dirección axial hacia delante), y se hace que sean equivalentes a la superficie superior 62 de la parte central 50. Al hacer esto, la altura de la prolongación de las partes convexas 70 desde la superficie superior 62 es máxima en el lado axial trasero, y se hace menor gradualmente a medida que avanza del lado axial trasero al delantero.

- 15 Las partes convexas 70 son formadas aproximadamente paralelas entre sí en la posición en la que la altura desde la superficie inferior 60 es aproximadamente la misma, y la distancia de separación en la dirección a lo ancho de la unidad principal 14 del dispositivo para estas partes convexas 70 es aproximadamente fija en toda la longitud de la parte convexa 70. La distancia de separación en la dirección a lo ancho de la unidad principal 14 del dispositivo para el par de partes convexas 70, 70 es mayor que la dimensión a lo ancho del agujero pasante 54 en la parte terminal 52 de la punta.

- 20 En las partes convexas 70 está formada en el extremo axial posterior la superficie interferente 72, que interfiere con el anclaje táctil 20a orientado hacia el lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 que se mueve dentro de la unidad 46 de boquilla según se describe posteriormente. La superficie interferente 72 es una superficie inclinada que se aproxima gradualmente a la superficie inferior 60 a medida que avanza en la dirección axial hacia delante, y está formada cruzando aproximadamente toda la longitud en la dirección de la altura de la parte convexa 70.

- 25 Las partes convexas 70 están en una posición separada por encima de la superficie inferior 60 de la parte central 50, y hay formado un hueco especificado 74 entre las partes convexas 70 y la superficie inferior 60 de la parte central 50. La dimensión S de este hueco 74 es mayor que la dimensión del grosor, T, de la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18 de la lente intraocular 12.

- 30 Desde el lado axial trasero de este tipo de unidad principal 14 del dispositivo, el émbolo 16 se inserta en el agujero central 26 y se une a la unidad principal 14 del dispositivo. El émbolo 16, según se muestra en la FIG. 8 y la FIG. 9, presenta aproximadamente una forma de barra y está equipado con una parte activa 76 situada en el lado axial delantero y de una parte 78 de inserción situada más alejada hacia el lado axial trasero que la parte activa 76.

- 35 La parte activa 76 tiene una forma de barra que se extiende recta en la dirección axial, teniendo una forma de sección transversal fija, de forma aproximadamente ovalada, y su superficie de la punta es usada como superficie 80 de presión sobre la lente que se ensancha en la dirección axial en ángulo recto. Se proporcionan nervaduras 82 de refuerzo en forma de placas delgadas a ambos lados en la dirección a lo ancho de la parte activa 76. Por otro lado, la parte 78 de inserción tiene forma de barra que se extiende recta con una sección transversal con forma de H en general, y, en su extremo posterior, formada como una sola unidad que se ensancha en la dirección axial en ángulo recto, hay una placa 84 de presión que añade fuerza de empuje cuando se empuja el émbolo 16.

- 40 Este tipo de émbolo 16 se une a la unidad principal 14 del dispositivo al insertarse en la parte 28 del tubo principal de la unidad desde el lado de la parte activa 76. Al hacer esto, se obtiene el dispositivo 10 de inserción de lente intraocular. Cuando el émbolo 16 se une a la unidad principal 14 del dispositivo, la posición inicial del émbolo 16 en relación con la unidad principal 14 del dispositivo se establece acoplando el gancho 86 proporcionado en la parte 78 de inserción que se acopla con el agujero 88 de acoplamiento formado en la parte 28 del tubo principal de la unidad.
- 45 Se impide que este émbolo 16 sea extraído de la parte 28 del tubo principal de la unidad por la acción de acoplamiento del gancho 86 de acoplamiento en el agujero 88 de acoplamiento, y puede ser desplazado usando una fuerza de resistencia especificada en la dirección de empuje hacia la parte 28 del tubo principal de la unidad.

- 50 Además, la lente intraocular 12 es colocada en el dispositivo 10 de inserción de lente intraocular, para lo cual el émbolo 16 se une en la posición inicial en relación con la unidad principal 14 del dispositivo según se ha descrito más arriba.

- 55 En términos específicos, con la unidad principal 14 del dispositivo, alojando la lente intraocular 12 en el surco cóncavo 32 de la plataforma 30 abierto con la unidad 40 de tapa abierta, se dispone la lente intraocular 12 en la plataforma 30. En particular con esta realización, la lente intraocular 12 se aloja en el surco cóncavo 32 con la superficie posterior 24 de la porción óptica en el lado inferior, y es soportada y situada y colocada por las prolongaciones activas 36a, 36a, 36b, 36b del elemento 35 de soporte unido a la plataforma 30. Entonces, las partes base y terminales de los anclajes táctiles 20a, 20b de la lente intraocular 12 son puestas sobre la superficie terminal superior de las dos prolongaciones activas 36a, 36a, esencialmente toda la lente intraocular 12 es elevada de la

superficie inferior del surco cóncavo 32, y es puesta en un estado en el que se evita tanto como sea posible la acción sobre la porción óptica 18 por una tensión de contacto sobre la superficie inferior.

Además, la lente intraocular 12 soportada por las dos partes activas 36a, 36a que se prolongan es mantenida en un estado libre con tensión de acción y distorsión reducidas sobre la porción óptica 18, y el par de anclajes táctiles 20a, 20b se extiende fuera hacia ambos lados en la dirección axial de la unidad principal 14 del dispositivo (dirección delantera-trasera). A continuación, las dos partes activas 36b, 36b que se prolongan se colocan entre la porción óptica 18 de la lente intraocular 12 y los anclajes táctiles 20a, 20b, y por la acción de acoplamiento de las partes activas 36b, 36b que se prolongan y la porción óptica 18 o los anclajes táctiles 20a, 20b, la lente intraocular 12 es situada en la dirección axial (dirección de surco del surco cóncavo 32). Además, el anclaje táctil 20b situado más alejado hacia el lado axial trasero que la porción óptica 18 se sitúa ligeramente separado hacia delante en la dirección de extrusión desde la superficie 80 de presión sobre la lente del émbolo 16 en su posición inicial.

Tras alojar así la lente intraocular 12 dentro del surco cóncavo 32 de la plataforma 30, cerrando la unidad 40 de tapa, la unidad 40 de tapa cubre la abertura del lado superior del surco cóncavo 32. Al hacer esto, según se muestra en la FIG. 10 y la FIG. 11, la lente intraocular 12 es puesta en un estado alojado dentro de la unidad principal 14 del dispositivo. Con la unidad 40 de tapa en un estado cerrado, la pieza 90 de acoplamiento proporcionada en la unidad 40 de tapa está acoplada con la hendidura 92 de acoplamiento proporcionada en la plataforma 30, y se mantiene el estado cerrado de la unidad 40 de tapa.

El émbolo 16 también puede ser insertado en la unidad principal 14 del dispositivo y colocado en la posición inicial antes de que la lente intraocular 12 esté alojada dentro del surco cóncavo 32 de la plataforma 30, pero también es posible insertar el émbolo 16 en la unidad principal 14 del dispositivo después de que la lente intraocular 12 esté alojada dentro del surco cóncavo 32, o también después de que la unidad 40 de tapa se cierre.

Después de eso, el dispositivo 10 de inserción de lente intraocular en el que se coloca la lente intraocular 12 es proporcionado alojado y enviado envasado en un estuche hermético o similar. En ese momento se implementa una desinfección adecuada o similar con los procedimientos antes o después del envasado en un estuche hermético, o con ambos procedimientos antes y después del envasado.

Dicho sea de paso, cuando se inserta la lente intraocular 12 en el ojo usando el dispositivo de inserción de lente intraocular así proporcionado, en primer lugar, con el dispositivo 10 de inserción de lente intraocular sacado del envase en la ubicación de la cirugía, el elemento 35 de soporte es llevado debajo de la plataforma 30, y retirado de la unidad principal 14 del dispositivo. En consecuencia, la lente intraocular 12 es colocada directamente en un estado expandido libre sobre la superficie 34 de colocación de la lente, que es la superficie inferior de la plataforma 30 de la unidad principal 14 del dispositivo. En otras palabras, se cancelan el soporte y la colocación de la lente intraocular 12 por las varias partes activas 36a, 36a, 36b, 36b que se prolongan formadas en el elemento 35 de soporte, y es posible desplazarla por encima de la superficie 34 de colocación de la lente de la plataforma 30. En estas condiciones, se hace que la parte central de la superficie posterior 24 de la porción óptica de la lente intraocular 12 haga contacto con los carriles guía 66, 66 y sea colocada sobre los mismos.

También es posible inyectar un lubricante adecuado en el interior de la plataforma 30 o en la unidad 46 de boquilla a través de un agujero 94 de inyección formado en la unidad 40 de tapa. Al hacer esto, según se describe posteriormente, es posible mantener de forma más efectiva el estado curvado del anclaje táctil 20a situado en el lado delantero en la dirección de desplazamiento usando la viscosidad o la tensión superficial o similares del lubricante que existe alrededor del anclaje táctil 20a.

Cuando el elemento 35 de soporte es quitado de la unidad principal 14 del dispositivo, la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta de la unidad 46 de boquilla es insertada en la incisión proporcionada en el tejido ocular. A continuación, mientras se mantiene el estado de inserción de la unidad 46 de boquilla en la incisión, el émbolo 16 es empujado al interior de la unidad principal 14 del dispositivo. En consecuencia, la superficie 80 de presión sobre la lente del émbolo 16 hace contacto con el anclaje táctil 20b situado en el lado axial trasero (el lado trasero en la dirección de desplazamiento) de la lente intraocular 12, y la lente intraocular 12 es desplazada hacia la unidad 46 de boquilla mientras el émbolo 16 ejerce presión sobre ella.

Según se muestra en la FIG. 12A, con la lente intraocular 12 administrada a la parte terminal 48 de la base, la parte central de la superficie posterior 24 de la porción óptica está en contacto con los carriles guía 66, 66, y los carriles laterales 68, 68 están en contacto con ambas partes terminales laterales en la dirección ortogonal a la dirección de extrusión en la superficie delantera 22 de la porción óptica. Al hacer esto, aunque se aplique una fuerza externa hacia la superficie superior 62 en la parte central de la superficie posterior 24 de la porción óptica, se aplica una fuerza externa hacia la superficie inferior 60 a ambas partes terminales laterales en la dirección ortogonal a la dirección de extrusión en la superficie delantera 22 de la porción óptica. En consecuencia, con la porción óptica 18 de la lente intraocular 12, la superficie delantera 22 de la porción óptica se hace convexa, orientada hacia la superficie superior 62, y también está deformada según un pliegue con forma de montaña, con una línea de cresta que se extiende en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12. Con las FIGURAS 12A-12C se ilustra como modelo el estado de la porción óptica 18 de la lente intraocular 12 que es deformada en un pliegue con forma de montaña, y se ha omitido una ilustración de los anclajes táctiles 20a, 20b.

Según se muestra en la FIG. 12B, aunque la lente intraocular 12 a la que se aplicó la deformación inicial del estado de pliegue con forma de montaña con la parte terminal 48 de la base sea deformada para que sea menor en la parte central 50, es enviada hacia la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta de la unidad 46 de boquilla. En ese momento, la porción óptica 18 se deforma siguiendo la forma de la superficie interna del agujero pasante 54, el estado del pliegue con forma de montaña avanza más aún, y la porción óptica 18 se redondea, haciendo contacto la superficie delantera 22 de la porción óptica con la superficie superior 62. A continuación, según se muestra en la FIG. 12C, la porción óptica 18 se redondea para que sea pequeña con una forma aproximadamente ovalada en la parte terminal 52 de la punta de la unidad 46 de boquilla por el agujero pasante 54, que gradualmente adquiere una forma aproximadamente ovalada según avanza a la parte terminal 52 de la punta.

Específicamente, con esta realización, se constituye un elemento guía de deformación que incluye un par de carriles guía 66, 66, un par de carriles laterales 68, 68 y un agujero pasante 54 de forma especial formado en la unidad 46 de boquilla.

El elemento guía de deformación no está limitado a ser un elemento constituido por cada par de carriles guía 66, 66, carriles laterales 68, 68, y el agujero pasante 54 mostrados con esta realización. Por ejemplo, incluso con un agujero pasante 54 que no esté equipado con carriles guía 66 y carriles laterales 68, también es posible constituir el elemento guía de deformación configurando debidamente el estado de cambio de la forma de su sección transversal y su dirección de extrusión o similares y haciendo la deformación del pliegue de la lente intraocular 12 en forma de montaña, y también es posible constituir un elemento guía de deformación formando partes convexas y partes cóncavas parciales dentro del agujero pasante 54.

También es posible que el elemento guía de deformación no sea un elemento para el cual la porción óptica 18 se deforme con una forma de pliegue con forma de montaña según se ha descrito más arriba, sino que sea, más bien, un elemento para el cual la porción óptica 18 se deforme para tener una forma de pliegue con forma de valle, con lo que se hace que la superficie posterior 24 de la porción óptica sea convexa orientada hacia la superficie inferior 60 y la línea del valle se extienda en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12. Como elemento guía de deformación para realizar el estado del pliegue con forma de valle, según se muestra, por ejemplo, en la FIG. 13, es posible usar un agujero pasante con una forma de sección transversal para la cual el agujero pasante 54 de la realización señalada más arriba se invierte en términos de parte superior e inferior, o similar. Además, con este elemento guía de deformación, según se muestra en la FIG. 14, es preferible que la superficie interferente 72 de la parte convexa 70 sea una superficie inclinada que se aproxime gradualmente al lado de la superficie superior 62 a medida que avanza en la dirección axial hacia delante.

Y, según se muestra en la FIG. 15, la FIG. 16 y también la FIG. 17A, con la lente intraocular 12 administrada a la parte terminal 48 de la base, la parte de la punta del anclaje táctil 20a situado en el lado axial delantero (lado delantero en la dirección de desplazamiento) está en contacto con la parte convexa 70 del otro lado de la dirección a lo ancho. En ese momento, según se muestra en la FIG. 18, la parte de la punta del anclaje táctil 20a está en contacto con la superficie interferente 72 formada en la parte convexa 70. Al hacer esto, se aplica una fuerza externa hacia el lado trasero en la dirección de desplazamiento sobre el anclaje táctil 20a, y el anclaje táctil 20a se curva y se deforma en la dirección de aproximación a la porción óptica 18. Cuando se hace eso, la parte de la punta del anclaje táctil 20a se desliza hacia la superficie inferior 60 sobre la superficie interferente 72 junto con el desplazamiento de la lente intraocular 12 hacia la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta. En consecuencia, la parte de la punta del anclaje táctil 20a se desplaza al lado cóncavo de la porción óptica 18.

Cuando la lente intraocular 12 es empujada más hacia el interior partiendo del estado en que la parte de la punta del anclaje táctil 20a situado en el lado delantero en la dirección de desplazamiento empieza a estar en contacto con la parte convexa 70, según se muestra en la FIG. 17B y la FIG. 19, la parte de la punta del anclaje táctil 20a está en contacto con la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18. En ese momento, la parte terminal de la base del anclaje táctil 20a está en contacto con la otra parte convexa 70. El anclaje táctil 20b del lado trasero en la dirección de desplazamiento empieza a deslizarse al lado inferior (el lado cóncavo) de la porción óptica 18 deformado a un estado de pliegue con forma de montaña.

Cuando la lente intraocular 12 es empujada más hacia el interior partiendo de este estado, según se muestra en la FIG. 17C, el anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento para el que la parte de la punta está en contacto con la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18 está curvado para que sea convexo orientado hacia la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta. En ese momento, según se muestra en la FIG. 12B, se hace que la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18 deformada a un estado de pliegue con forma de montaña atraviase el hueco 74 formado entre la parte convexa 70 y la superficie inferior 60. El anclaje táctil 20b del lado trasero en la dirección de desplazamiento se desliza al lado cóncavo de la porción óptica 18 deformada a un estado de pliegue con forma de montaña, y se extiende hacia la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta.

Entonces, según se muestra en la FIG. 17D, en un estado con el anclaje táctil 20a curvado y deformado hasta el punto en que la parte de la punta del anclaje táctil 20a situada en el lado delantero en la dirección de desplazamiento está en contacto con las partes exteriores del borde periférico de la porción óptica 18, la lente

intraocular 12 se desplaza hacia arriba hasta la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta dentro de la unidad 46 de boquilla.

La deformación curva del anclaje táctil 20a no está limitada a un estado de que la parte de la punta esté en contacto con la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18, según se muestra en el dibujo. Por ejemplo, también es posible suprimir el volumen de la deformación hasta el nivel en que la parte de la punta del anclaje táctil 20a no está en contacto con la porción óptica 18, y, al contrario, también es posible hacer que el volumen de la deformación sea suficientemente grande para que el anclaje táctil 20a entre en el lado cóncavo de la porción óptica 18, que ha sido deformada hasta un estado de pliegue con forma de montaña. Al hacer que la deformación curva sea lo bastante grande como para que el anclaje táctil 20a entre en el lado cóncavo de la porción óptica 18, que está deformada hasta un estado de pliegue con forma de montaña, de modo que esté en un estado bloqueado de pliegue, es posible demorar adicionalmente la extensión hacia la parte delantera del anclaje táctil 20a con la lente intraocular 12 insertada en la cápsula. Específicamente, el nivel de deformación curva del anclaje táctil 20a puede configurarse según sea apropiado según las propiedades del anclaje táctil 20a o las características del lubricante usado o similares según el material de la lente intraocular 12 o similares.

Con la lente intraocular 12 extrudida de la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta de la unidad 46 de boquilla, la porción óptica 18 se expande y se deforma dentro de la cápsula. En ese momento, el anclaje táctil 20a situado en el lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 también se expande y se deforma. Al hacer esto, se evita la presión del anclaje táctil 20a sobre la superficie intracapsular con antelación a la deformación de expansión de la porción óptica 18 y se impide la deformación de expansión que va acompañada por la rotación de la porción óptica 18 con el punto de presión del anclaje táctil 20a sobre la superficie intracapsular como centro. En consecuencia, se evita de forma efectiva la inversión poco deseable de la porción óptica 18 por parte del cirujano cuando inserta la lente intraocular 12 en el ojo.

Por lo tanto, si se usa el dispositivo 10 de inserción de lente intraocular según se ha descrito más arriba, es posible disponer de manera más fiable las superficies delantera-trasera 22, 24 de la lente intraocular 12 en la dirección debida.

Además, dado que se proporcionan las partes convexas 70 en ambas partes terminales laterales en la dirección a lo ancho de la parte central 50, cuando se invierten la parte delantera y posterior de la lente intraocular 12 (el lado de la superficie delantera 22 de la porción óptica está orientado hacia abajo) y es colocada sobre la superficie 34 de colocación de la lente, la parte de la punta del anclaje táctil 20a se acopla con la otra parte convexa 70 (la parte convexa 70 situada en el lado superior en la FIG. 1). Específicamente, según se ha descrito anteriormente, aunque la porción óptica 18 tenga invertidas la parte delantera y la posterior y esté colocada sobre la superficie 34 de colocación de la lente, es posible obtener una muestra efectiva de la acción interferente de la parte convexa 70 en relación con el anclaje táctil 20a. Por supuesto, no es preciso que se proporcione esta parte convexa 70 en ambas partes terminales laterales en la dirección a lo ancho de la parte central 50. Por ejemplo, en un caso tal, como cuando se especifican la parte delantera y la posterior de la lente intraocular 12 colocada sobre la superficie 34 de colocación de la lente y se determina de antemano la dirección de extensión del anclaje táctil 20a, también es posible proporcionarlo únicamente en un lado terminal de la dirección a lo ancho de la parte central 50, según se muestra en la FIG. 20.

Además, se forma el hueco 74 entre la parte convexa 70 y la superficie inferior 60, y se hace que la lente intraocular 12 se desplace hacia delante mientras que se permite que la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18 que se deforma a un estado de pliegue con forma de montaña entre en este hueco 74. Debido a ello, cuando la lente intraocular 12 se desplaza al interior de la unidad 46 de boquilla, hay una reducción o una evitación de la incidencia de problemas tales como que la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18 quede atrapada en la parte convexa 70, y es posible reducir la fuerza de resistencia de la lente intraocular 12 al desplazamiento.

En particular, con una constitución de una sola pieza lente intraocular 12, normalmente para garantizar la resistencia y similares de los anclajes táctiles 20a, 20b formados con un material blando igual que el de la porción óptica 18, los anclajes táctiles 20a, 20b son más gruesos en la dirección del eje óptico de la porción óptica 18 que en la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18. Debido a ello, cuando se desplaza la lente intraocular 12, mientras el anclaje táctil 20a queda fácilmente enganchado en la parte convexa 70 y se curva hacia el lado de la porción óptica 18 incluso cuando hay un hueco 74, debido a la existencia del hueco 74, la parte exterior del borde periférico de la porción óptica 18 atraviesa fácilmente la parte en la que se forma la parte convexa 70 entrando en el hueco 74.

Además, con el dispositivo 10 de inserción de lente intraocular de esta realización, la lente intraocular 12 es colocada en un estado libre al que no se aplica la deformación debida a la fuerza externa, y en un estado colocada plana, y con el desplazamiento a medio camino dentro de la unidad 46 de boquilla que se produce con la extrusión por medio del émbolo 16 para su inserción en el ojo, se aplica una deformación de curva al anclaje táctil 20a. Debido a ello, es posible hacer más corto el tiempo de mantenimiento del estado con deformación para la porción óptica 18 o el anclaje táctil 20a, y suprimir en el grado posible la tensión y la deformación que resten en la porción óptica 18 o el anclaje táctil 20a. Además, no son necesarios procedimientos especiales de trabajo para deformar la porción

óptica 18 para que sea menor ni curvar el anclaje táctil 20a, lo que aminora la carga de los esfuerzos de trabajo del cirujano.

A continuación se describirá el dispositivo 96 de inserción de lente intraocular como una segunda realización según la presente invención mientras se hace referencia a la FIG. 21 y la FIG. 22. Con la segunda realización señalada a continuación y las realizaciones tercera a octava descritas posteriormente, se da a los elementos y a las partes que tengan la misma constitución que en la primera realización el mismo código numérico que a los de la primera realización en los dibujos, y se omitirá una explicación detallada de ellos.

El dispositivo 96 de inserción de lente intraocular de esta realización está dotado de una pieza flexible 98 de bloqueo como parte activa interferente (parte de acoplamiento) en lugar de la parte convexa (70) con el dispositivo (10) de inserción de lente intraocular de la primera realización.

La pieza flexible 98 de bloqueo está formada de un material deformable elásticamente, tal como un material de resina sintética, un material de caucho o similar, y en general presenta una forma de placa en bandas. En la pieza flexible 98 de bloqueo, en un extremo en la dirección a lo largo, se proporciona una pieza 100 de unión que se prolonga a un lado en la dirección del grosor, y también, en el otro extremo en la dirección a lo largo, se proporciona una pieza 102 de acoplamiento que se prolonga al otro lado en la dirección del grosor. La pieza 102 de acoplamiento se extiende a un lado de la dirección a lo ancho de la placa de la pieza flexible 98 de bloqueo en su lado terminal de prolongación, y la parte interferente 104 está constituida por esta parte prolongada.

Se proporciona este tipo de pieza flexible 98 de bloqueo extendida dentro de la unidad 46 de boquilla desde el lado terminal de la base hasta el lado de la punta integrando la pieza 100 de unión en la otra parte terminal de la dirección a lo ancho de la superficie superior 62 de la parte terminal 48 de la base. Al hacer esto, la pieza 102 de acoplamiento se prolonga a un lado de la dirección a lo ancho desde la otra parte terminal de la dirección a lo ancho de la superficie superior 62 de la parte central 50. Además, la pieza 102 de acoplamiento es colocada encima de la superficie inferior 60 en el otro lado de la dirección a lo ancho, y la parte interferente 104 proporcionada en su extremo prolongado se extiende hacia la superficie inferior 60. La dimensión extendida de la parte interferente 104 es de un tamaño que no alcanza a la superficie inferior 60. Al hacer esto, se forma un hueco especificado 74 entre la parte interferente 104 y la superficie inferior 60. Además, se forma una superficie interferente 106 a la que se da una inclinación que se aproxima al lado de la superficie inferior 60 según avanza en la dirección axial hacia delante en el lado axial trasero de la parte interferente 104.

Se hace que el anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 que se desliza dentro de la unidad 46 de boquilla haga contacto con este tipo de parte interferente 104. Entonces, el anclaje táctil 20a en contacto con la parte interferente 104 se curva y se deforma en la dirección de aproximación a la porción óptica 18 por una fuerza externa que es aplicada hacia el lado trasero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 desde la parte interferente 104. Cuando se hace eso, el anclaje táctil 20a se desliza sobre la superficie interferente 106 hasta el lado de la superficie inferior 60.

Además, cuando la porción óptica 18 hace contacto con la parte interferente 104, la pieza 102 de acoplamiento es presionada en la dirección axial hacia delante y deformada para que se vuelque. Al hacer esto, la altura de prolongación de la pieza 102 de acoplamiento desde la superficie superior 62 se hace menor. En consecuencia, es posible evitar de manera efectiva la captura de la porción óptica 18 proporcionando la pieza 102 de acoplamiento. Según está claro por esto, con esta realización, la parte tubular de inserción está constituida por la unidad 46 de boquilla.

A continuación se describirá el dispositivo 108 de inserción de lente intraocular como tercera realización según la presente invención mientras se hace referencia a la FIG. 23 y la FIG. 24. El dispositivo 108 de inserción de lente intraocular de esta realización está dotado de una pieza flexible 110 de bloqueo como parte activa interferente (parte de acoplamiento) en lugar de la parte convexa (70), como en el dispositivo (10) de inserción de lente intraocular de la primera realización.

La pieza flexible 110 de bloqueo está formada de un material deformable elásticamente, tal como un material de resina sintética, un material de caucho o similar, y en general presenta una forma de placa en bandas. En la pieza flexible 110 de bloqueo, en un extremo en la dirección a lo largo, se proporciona una pieza 112 de unión que se prolonga a un lado en la dirección del grosor. Además, la pieza flexible 110 de bloqueo está curvada al otro lado en la dirección del grosor cruzando a la otra parte terminal desde la parte central en la dirección a lo largo. Además, se proporciona una pieza 114 de acoplamiento que se prolonga en la dirección a lo ancho de una placa en la otra parte terminal en la dirección a lo largo de la pieza flexible 110 de bloqueo.

Se proporciona este tipo de pieza flexible 110 de bloqueo extendida dentro de la unidad 46 de boquilla desde el lado terminal de la base hasta el lado terminal de la punta integrando la pieza 112 de unión en la parte terminal de la dirección a lo ancho de la superficie superior 62 de la parte terminal 48 de la base. Se proporciona la pieza 114 de acoplamiento en la punta de la otra parte terminal de la dirección a lo largo de la pieza flexible 110 de bloqueo extendiéndose mientras está curvada hacia el otro lado desde un lado de la dirección a lo ancho de la parte central 50, y, con la pieza flexible 110 de bloqueo proporcionada en un estado según se ha descrito más arriba, está situada

aproximadamente en el centro de la dirección a lo ancho del agujero pasante 54. Además, la pieza 114 de acoplamiento está situada encima de la superficie inferior 60, y se forma un hueco especificado 74 entre la pieza 114 de acoplamiento y la superficie inferior 60. Además, se forma una superficie interferente 115 a la que se da una inclinación que se aproxima a la superficie inferior 60 según avanza en la dirección axial hacia delante en el lado axial trasero de la pieza 114 de acoplamiento.

Se hace que el anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 que se desplaza dentro de la unidad 46 de boquilla haga contacto con este tipo de pieza 114 de acoplamiento. Al hacer esto, se aplica una fuerza externa hacia el lado trasero en la dirección de desplazamiento en el anclaje táctil 20a, y el anclaje táctil 20a se curva y se deforma en la dirección de aproximación a la porción óptica 18. En ese momento, el anclaje táctil 20a se desliza sobre la superficie interferente 115 hasta el lado de la superficie inferior 60. Según está claro por esto, con esta realización, la parte tubular de inserción está constituida por la unidad 46 de boquilla.

Además, cuando la porción óptica 18 hace contacto con la pieza 114 de acoplamiento, la pieza 114 de acoplamiento es presionada por la porción óptica 18 y se desplaza a un lado de la dirección a lo ancho de la parte central 50. Debido a eso, aunque la pieza 114 de acoplamiento esté situada en el centro de la dirección a lo ancho de la parte central 50, no hay ningún impedimento de paso de la porción óptica 18.

A continuación se describirá el dispositivo 116 de inserción de lente intraocular como cuarta realización basada en la FIG. 25 y la FIG. 26. El dispositivo 116 de inserción de lente intraocular de esta realización está dotado de una parte cóncava 118 como parte activa interferente (parte de acoplamiento) en lugar de la parte convexa (70), como en el dispositivo (10) de inserción de lente intraocular de la primera realización.

La parte cóncava 118 se forma abierta a la superficie superior 62 en la otra parte terminal en la dirección a lo ancho de la superficie superior 62 de la parte central 50, y está situada más alta que la superficie inferior 60. La parte cóncava 118 está equipada con una superficie guía 120 que se extiende en la dirección axial y una superficie interferente 124 situada más alejada hacia el lado axial delantero que la superficie guía 120 y que se extiende en la dirección de la inclinación en relación con la dirección axial. Se da una inclinación a la superficie interferente 124 que se aproxima a la superficie inferior 60 según avanza en la dirección axial hacia delante. La parte cóncava 118 también puede ser formada en ambas partes terminales de la dirección a lo ancho de la superficie superior 62 de la parte central 50.

El anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 que se desplaza dentro de la unidad 46 de boquilla es introducido en este tipo de parte cóncava 118. Luego, cuando el anclaje táctil 20a hace contacto con la superficie interferente 124, se aplica una fuerza externa sobre el anclaje táctil 20a hacia el lado trasero en la dirección de desplazamiento, y el anclaje táctil 20a se curva y se deforma en la dirección de aproximación a la porción óptica 18. En ese momento, el anclaje táctil 20a se desliza sobre la superficie interferente 124 hasta el lado de la superficie inferior 60. Con esta realización, la parte tubular de inserción está constituida por la unidad 46 de boquilla. También es aceptable que el anclaje táctil 20a se deslice sobre la superficie guía 120 o bien que no se deslice cuando es introducido en la parte cóncava 118.

Con este tipo de dispositivo 116 de inserción de lente intraocular, la superficie interferente 124 que hace contacto con el anclaje táctil 20a en el lado delantero en la dirección de desplazamiento se forma dentro de la parte cóncava 118 que se abre en la superficie superior 62 de la parte central 50. Debido a eso, es posible evitar el contacto de la porción óptica 18 sobre la superficie interferente 124.

A continuación se describirá el dispositivo 126 de inserción de lente intraocular como quinta realización basada en la FIG. 27 y la FIG. 28. El dispositivo 126 de inserción de lente intraocular de esta realización está dotado de una parte 128 de superficie rugosa como parte activa interferente en lugar de la parte convexa (70), como en el dispositivo (10) de inserción de lente intraocular de la primera realización.

La parte 128 de superficie rugosa está formada en la otra parte terminal en la dirección a lo ancho de la superficie superior 62 de la parte central 50. La parte 128 de superficie rugosa es una superficie más rugosa que la parte para la cual la porción óptica 18 hace contacto con la superficie superior 62 (por ejemplo, la parte central de la dirección a lo ancho de la superficie superior 62). Al hacer esto, la parte 128 de superficie rugosa tiene mayor resistencia al contacto que la parte para la cual la porción óptica 18 hace contacto en la superficie superior 62. Además, dado que se proporciona la parte 128 de superficie rugosa en la superficie superior 62 de la parte central 50 a medio camino a medida que cambia la forma de la sección transversal del agujero pasante 54, se da una inclinación a la parte 128 de superficie rugosa aproximándose a la superficie inferior 60 a medida que avanza en la dirección axial hacia delante.

Se hace que el anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 que se desplaza dentro de la unidad 46 de boquilla haga contacto con este tipo de la parte 128 de superficie rugosa. Luego, el anclaje táctil 20a es desplazado aproximándose al lado de la porción óptica 18 mediante la fuerza de rozamiento entre el anclaje táctil 20a y la parte 128 de superficie rugosa. En ese momento, el anclaje táctil 20a se desliza sobre la parte 128 de superficie rugosa hasta el lado de la superficie inferior 60. Según está claro por esto,

con esta realización, la parte tubular de inserción está constituida por la unidad 46 de boquilla para la cual se proporciona la parte 128 de superficie rugosa.

Con este tipo de dispositivo 126 de inserción de lente intraocular, usando la diferencia en resistencia al contacto de la parte de contacto de la porción óptica 18 con la parte 128 de superficie rugosa y la superficie superior 62, se hace que el anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento se aproxime al lado de la porción óptica 18. Debido a eso, no hay ninguna prolongación o similar que se proyecte mucho dentro del agujero pasante 54 y haga contacto con la porción óptica 18. En consecuencia, es posible evitar que la porción óptica 18 quede atrapada en la prolongación o similar.

A continuación se describirá el dispositivo 130 de inserción de lente intraocular como sexta realización basada en la FIG. 29 y la FIG. 30. El dispositivo 130 de inserción de lente intraocular de esta realización está dotado de una prolongación flexible 132 como parte activa interferente en lugar de la parte convexa (70), como en el dispositivo (10) de inserción de lente intraocular de la primera realización.

La prolongación flexible 132 está formada de un material de resina sintética, un material de caucho o similar, y en general presenta una forma de placa plana. Además, se proporciona la prolongación flexible 132 en la parte de borde del extremo axial delantero de la unidad 40 de tapa y, en un estado con la unidad 40 de tapa cerrada, se proyecta hacia la superficie 34 de colocación de la lente. La altura de prolongación de la prolongación flexible 132 es de un tamaño de un nivel que no alcanza a la superficie 34 de colocación de la lente en un estado con la unidad 40 de tapa cerrada. Al hacer esto, en un estado con la unidad 40 de tapa cerrada, se forma el hueco especificado 74 entre el extremo de prolongación de la prolongación flexible 132 y la superficie 34 de colocación de la lente. La prolongación flexible 132 puede estar formada como una sola unidad con la unidad 40 de tapa, o puede ser un elemento formado por separado de la unidad 40 de tapa y adherido posteriormente usando un adhesivo o similar. En el extremo posterior en la dirección axial de la prolongación flexible 132 se proporciona una superficie interferente 134 a la que se da una inclinación que se aproxima a la superficie inferior 60 a medida que avanza en la dirección axial hacia delante en un estado con la unidad 40 de tapa cerrada.

Se hace que el anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 que se desliza dentro de la unidad 46 de boquilla haga contacto con la superficie interferente 134 de este tipo de prolongación flexible 132. Al hacer esto, se aplica una fuerza externa hacia el lado trasero en la dirección de desplazamiento sobre el anclaje táctil 20a, y el anclaje táctil 20a se curva y se deforma en la dirección de aproximación a la porción óptica 18. En ese momento, el anclaje táctil 20a se desliza sobre la superficie interferente 134 hacia el lado de la superficie inferior 60. Además, cuando el anclaje táctil 20a se desliza sobre la superficie interferente 134, la prolongación flexible 132 se curva y se deforma hacia el lado delantero en la dirección de desplazamiento por su propia elasticidad. Además, en un estado con la prolongación flexible 132 curvada y deformada hacia el lado delantero en la dirección de desplazamiento, la lente intraocular 12 se desliza dentro de la unidad 46 de boquilla. La prolongación flexible 132 también puede ser doblada en un estado en contacto con el anclaje táctil 20a en el lado delantero en la dirección de desplazamiento y no volver a su forma original. Además, si se coloca un lubricante adecuado en la unidad 46 de boquilla, aunque no haya ningún contacto con la prolongación flexible 132, usando la acción interferente del lubricante, el anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento puede mantener fácilmente un estado aproximándose a la porción óptica 18. Según está claro por la anterior descripción, con esta realización, la parte tubular de inserción está constituida no solo por la unidad 46 de boquilla, sino también por una parte situada más alejada hacia la parte delantera que la lente intraocular 12 situada sobre la superficie 34 de colocación de la lente en la unidad principal 14 del dispositivo (parte terminal del lado delantero axial de la plataforma 30 y la unidad 40 de tapa).

La prolongación flexible 132 también se puede prolongar orientada hacia arriba. Por ejemplo, según se muestra en la FIG. 31, es posible usar una prolongación flexible 132 formada prolongándose hacia arriba desde la superficie 34 de colocación de la lente. En este caso, adhiriendo y fijando a la superficie 34 de colocación de la lente una prolongación flexible 132 que se formó por separado de la unidad principal 14 del dispositivo, es posible proporcionar la prolongación flexible 132 que se prolonga desde la superficie 34 de colocación de la lente. Además, no es preciso proporcionar la prolongación flexible 132 prolongándose desde la superficie 34 de colocación de la lente, sino que, más bien, puede ser proporcionada, por ejemplo, prolongándose desde la superficie inferior 60 de la parte terminal 48 de la base. Obsérvese que, para facilitar la comprensión, a la prolongación flexible 132 mostrada en la FIG. 31 se le da el mismo código numérico que en esta realización.

A continuación se describirá el dispositivo 136 de inserción de lente intraocular como séptima realización basada en la FIG. 32 y la FIG. 33. Se proporciona un elemento 138 de contacto de entrada unido al dispositivo 136 de inserción de lente intraocular de esta realización como parte activa interferente en lugar de la parte convexa (70), como en el dispositivo (10) de inserción de lente intraocular de la primera realización.

El elemento 138 de contacto de entrada está formado por un material de resina sintética, un material de caucho o similar, y está equipado con una parte 140 de intercalación que está curvada con una forma de U o una forma de V. La parte 140 de intercalación también puede ser un tapón que cubra la unidad 46 de boquilla. Además, se

proporciona una parte axial 142 de entrada que se prolonga hacia el lado de la abertura de la parte 140 de intercalación en la parte inferior con forma de valle de la parte 140 de intercalación.

Este tipo de elemento 138 de contacto de entrada es montado en la unidad 46 de boquilla por la parte 140 de intercalación que intercala la unidad 46 de boquilla en la dirección a lo ancho en un estado con la parte axial 142 de entrada insertada en el agujero pasante 54 desde la parte 58 de la abertura del lado terminal de la punta de la unidad 46 de boquilla. En este estado, la parte axial 142 de entrada situada dentro del agujero pasante 54 está situada más arriba que la superficie inferior 60 en la parte central de la dirección a lo ancho del agujero pasante 54. Al hacer esto, se forma el hueco especificado 74 entre la superficie inferior 60 y la parte axial 142 de entrada. Además, en la punta de la parte axial 142 de entrada se forma una superficie interferente 144 a la cual se le da una inclinación que se aproxima gradualmente a la superficie inferior 60 a medida que avanza en la dirección axial hacia delante de la unidad 46 de boquilla (el lado terminal de la base de la parte axial 142 de entrada).

Se hace que el anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 que se desplaza dentro de la unidad 46 de boquilla haga contacto con la superficie interferente 144 de este tipo de la parte axial 142 de entrada. Al hacer esto, se aplica una fuerza externa hacia el lado trasero en la dirección de desplazamiento sobre el anclaje táctil 20a, y el anclaje táctil 20a se curva y se deforma en la dirección de aproximación a la porción óptica 18. Luego, después de que el anclaje táctil 20a sea desplazado por la superficie interferente 144 de la parte axial 142 de entrada, aproximándose al lado de la porción óptica 18, el elemento 138 de contacto de entrada es quitado de la unidad 46 de boquilla. Después de eso, la lente intraocular 12 es extrudida de la unidad 46 de boquilla en un estado con el anclaje táctil 20a aproximándose al lado de la porción óptica 18. Según está claro por esto, con esta realización, la parte tubular de inserción está constituida por la unidad 46 de boquilla a la cual está unido el elemento 138 de contacto de entrada. Obsérvese que si se coloca un lubricante adecuado en la unidad 46 de boquilla, aun después de que se quite el elemento 138 de contacto de entrada de la unidad 46 de boquilla, se hace más fácil mantener el estado con el anclaje táctil 20a aproximándose a la porción óptica 18 por el efecto interferente del lubricante.

Con este tipo de dispositivo 136 de inserción de lente intraocular, no es necesario proporcionar la parte activa interferente en la unidad 46 de boquilla, por lo que la fabricación del propio dispositivo 136 de inserción de lente intraocular se hace más fácil.

A continuación se describirá el dispositivo 146 de inserción de lente intraocular como octava realización basada en la FIG. 34 y la FIG. 35. El dispositivo 146 de inserción de lente intraocular de esta realización está dotado de un elemento 148 de contacto de entrada como parte activa interferente en lugar de que se proporcione la parte convexa (70), como en el dispositivo (10) de inserción de lente intraocular de la primera realización.

El elemento 148 de contacto de entrada está formado por un material de resina sintética, un material de caucho o similar, y está constituido dotado de una parte axial 152 de entrada en un lado en la dirección del grosor de una parte 150 de agarre que presenta una forma de placa plana de paredes gruesas. Este tipo de elemento 148 de contacto de entrada está unido a la unidad 46 de boquilla en un estado con la parte axial 152 de entrada insertada a través de una abertura formada de un agujero pasante 154 en la superficie superior 62 que perfora la parte de pared periférica de la parte central 50 en la dirección a lo ancho de la unidad 46 de boquilla. En un estado unido a la unidad 46 de boquilla, la parte axial 152 de entrada se prolonga a un lado en la dirección a lo ancho desde la otra parte terminal en la dirección a lo ancho de la superficie superior 62. En este estado, la parte axial 152 de entrada está situada más arriba que la superficie inferior 60. Al hacer esto, se forma el hueco especificado 74 entre la parte axial 152 de entrada y la superficie inferior 60. Además, se forma en la superficie periférica externa de la parte axial 152 de entrada una superficie interferente 156 a la que se da una inclinación que se aproxima a la superficie inferior 60 a medida que avanza en la dirección axial hacia delante de la unidad 46 de boquilla.

Según se ha descrito más arriba, en un estado con el elemento 148 de contacto de entrada unido a la unidad 46 de boquilla, el anclaje táctil 20a del lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular 12 que se desplaza dentro de la unidad 46 de boquilla está en contacto con la superficie interferente 156 de la parte axial 152 de entrada. Al hacer esto, se aplica una fuerza externa hacia el lado trasero en la dirección de desplazamiento en el anclaje táctil 20a, y el anclaje táctil 20a es desplazado aproximándose al lado de la porción óptica 18. En ese momento, el anclaje táctil 20a se desliza sobre la superficie interferente 156 hasta el lado de la superficie inferior 60. Una vez que el anclaje táctil 20a es desplazado aproximándose al lado de la porción óptica 18, la parte axial 152 de entrada es llevada a una posición en la que no se prolonga desde la superficie superior 62 de la unidad 46 de boquilla. Después de eso, la lente intraocular 12 es extrudida desde la unidad 46 de boquilla en un estado con el anclaje táctil 20a aproximándose al lado de la porción óptica 18. Según está claro por esto, con esta realización, la parte tubular de inserción está constituida por la unidad 46 de boquilla, a la que está unido el elemento 148 de contacto de entrada.

En lo que antecede se ha dado una descripción detallada de realizaciones de un dispositivo de inserción de lente intraocular, pero son posibles variaciones a esas realizaciones.

Por ejemplo, con las realizaciones anteriormente mencionadas, el elemento 35 de soporte está unido de forma desmontable a la plataforma 30 de la unidad principal 14 del dispositivo, la lente intraocular 12 es levantada por las

5 prolongaciones activas 36a, 36a, 36b, 36b de este elemento 35 de soporte, y es puesta en un estado en el que se evita en la medida posible el contacto en la porción óptica 18, pero este tipo de elemento 35 de soporte no es esencial. En términos específicos, también es posible situar directamente y colocar la lente intraocular 12 sobre la superficie 34 de colocación de la lente de la plataforma 30 sin proporcionar los agujeros pasantes 37a, 37a, 37b, 37b sobre la plataforma 30 de la unidad principal 14 del dispositivo y sin usar el elemento 35 de soporte.

10 Además, cuando no se usa este elemento 35 de soporte, en vez de proporcionar este envasado en un estado con la lente intraocular 12 colocada de antemano, es preferible que la lente intraocular 12 sea desenvasada con él, habiendo sido envasada por separado del dispositivo 10 de inserción de lente intraocular, y alojarla y colocarla sobre la superficie 34 de colocación de la lente de la plataforma 30 del dispositivo 10 de inserción de lente intraocular en el momento de la cirugía. Al hacer esto, es posible evitar problemas debidos al contacto directo y la aplicación de tensión por parte de la superficie 34 de colocación de la lente en relación con la porción óptica 18 de la lente intraocular 12 durante un largo periodo en el curso del almacenaje y la distribución.

15 Además, cuando también se usa el elemento 35 de soporte, es posible formar las prolongaciones activas en posiciones que hacen contacto y soportan la porción óptica 18 de la lente intraocular 12 o la parte central o la parte de la punta o similares, por ejemplo, en la dirección de extensión de los anclajes táctiles 20a, 20b.

20 La forma y la constitución de la plataforma 30 y de la parte tubular de inserción (la unidad 46 de boquilla) y similares de la unidad principal 14 del dispositivo que determinan los modos de variación de la porción óptica de la lente intraocular se configuran según sea apropiado según la forma diana que se deforma cuando se inserta la lente intraocular en el ojo, y no están limitadas a las notaciones de las realizaciones, incluyendo que se usen o no, por ejemplo, los carriles guía 66, 66 o los carriles laterales 68, 68 o similares. Específicamente, los modos para los que hay deformación de la lente para que sea menor cuando se inserta la lente intraocular no están limitados al estado de pliegue con forma de montaña o al estado de pliegue con forma de valle descritos más arriba, y hay muchas variedades, como es bien sabido con anterioridad, y, en términos específicos, es posible usar una deformación en redondo o similar por medio de la cual la lente es enrollada, y también pueden usarse diversas constituciones conocidas del pasado con el dispositivo de inserción de lente intraocular descrito en la presente memoria según formas de variación que tienen ese tipo de objetivo.

Clave de símbolos

30 10: Dispositivo de inserción de lente intraocular, 12: Lente intraocular, 14: Unidad principal del dispositivo, 16: Émbolo, 18: Porción óptica, 20a: Anclaje táctil, 20b: Anclaje táctil, 46: Unidad de boquilla (parte tubular de inserción), 60: Superficie inferior, 66: Carril guía (elemento guía de deformación), 68: Carril lateral (elemento guía de deformación), 70: Parte convexa (parte activa interferente, parte de acoplamiento), 72: Superficie interferente, 98: Pieza flexible de bloqueo, 118: Parte cóncava, 128: Parte de superficie rugosa, 132: Prolongación flexible, 138: Elemento de contacto de entrada.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (10, 96, 108) de inserción de lente intraocular que comprende:

una unidad principal (14) del dispositivo, con forma de tubo, dispuesta en la que hay colocada una lente intraocular (12) que tiene un par de anclajes táctiles (20a, 20b) que se prolongan desde una porción óptica (18);

un émbolo (16) adaptado para ser insertado en la unidad principal (14) del dispositivo desde el lado trasero en la dirección axial de la misma y unido a la unidad principal (14) del dispositivo;

una plataforma (30) dispuesta —proporcionada en una parte intermedia de la dirección axial de la unidad principal (14) del dispositivo—, en la que se coloca la lente intraocular (12); y

una parte tubular ahusada (46) de inserción formada orientada hacia el lado delantero en la dirección axial desde la plataforma (30) para que la lente intraocular (12) colocada sobre la plataforma (30) pueda ser insertada en un ojo moviéndola en la dirección axial hacia delante de la unidad principal (14) del dispositivo por el émbolo (16) y al ser transformada para que sea menor y sea extrudida a través de la parte tubular (46) de inserción, en el que:

la plataforma (30) está dispuesta de tal modo que la lente intraocular (12) pueda estar en la plataforma (30) en un estado colocada plana, y el par de anclajes táctiles (20a, 20b) está puesto en un estado extendido orientado hacia los lados delantero y trasero en una dirección de desplazamiento por el émbolo (16),

en la parte tubular (46) de inserción se proporciona una parte activa interferente (98, 110) que está adaptada para estar en contacto con el anclaje táctil (20a) extendida orientada hacia el lado delantero en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular (12) movida por el émbolo (16), y aplicar una fuerza externa sobre el anclaje táctil (20a) hacia el lado trasero en la dirección de desplazamiento, para curvar y deformar el anclaje táctil (20a) hacia un lado aproximándose a la porción óptica (18),

la parte activa interferente (98, 110) de la parte tubular (46) de inserción está constituida por una parte (98, 110) de acoplamiento formada en al menos un lado en la dirección a lo ancho de la parte tubular (46) de inserción y dispuesta para acoplarse con el anclaje táctil (20a) de la lente intraocular (12) que se mueve dentro de la parte tubular (46) de inserción, y

la parte (98, 110) de acoplamiento está constituida por una parte convexa (98, 110) que se prolonga por encima de una superficie interior en al menos un lado de la dirección a lo ancho de la parte tubular (46) de inserción, caracterizado porque:

la parte convexa (98, 110) está constituida por una pieza flexible (98, 110) de bloqueo que es deformable en una dirección en la que la altura de prolongación de la pieza flexible (98, 110) de bloqueo se hace menor por encima de la superficie interior de la parte tubular (46) de inserción opuesta a la dirección de prolongación de la pieza flexible (98, 110) de bloqueo por encima de la superficie interior de la parte tubular (46) de inserción.

2. El dispositivo (10, 96, 108) de inserción de lente intraocular según la reivindicación 1 en el que se proporciona una superficie inferior plana (60) que se extiende desde la plataforma (30) en una parte de abertura al lado de la plataforma (30) de la parte tubular (46) de inserción, y la parte convexa (70, 98, 110) se forma en una posición separada hacia arriba desde la superficie inferior (60) al menos en un lado de la dirección a lo ancho de la superficie inferior (60), y se proporciona un hueco (74) más alejado del lado de la superficie inferior (60) que de la parte convexa (98, 110).

3. El dispositivo (10, 96, 108) de inserción de lente intraocular según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en el que la constitución es tal que en el interior hueco de la parte tubular (46) de inserción se proporciona un elemento guía (66, 68) de deformación por medio del cual la porción óptica (18) de la lente intraocular (12) es plegada y deformada con forma de montaña o forma de valle, para lo cual la porción óptica (18) es convexa en la dirección hacia arriba o hacia abajo usando una línea de cresta o una línea de valle que se extienden en la dirección de desplazamiento junto con el desplazamiento dentro de la parte tubular (46) de inserción con interferencia sobre la lente intraocular (12) a la que se la hace desplazarse dentro de la parte tubular (46) de inserción, y sobre una superficie interferente (72, 106, 115, 124, 134, 144, 156) que interfiere con el anclaje táctil (20a) sobre la parte activa interferente (98, 110) proporcionada en la parte tubular (46) de inserción, se añade una inclinación que se inclina gradualmente hacia un lado cóncavo que está orientado enfrentado al lado convexo de la porción óptica (18) deformada por el elemento guía (66, 68) de deformación a medida que la superficie interferente (106, 115) se desplaza hacia delante en la dirección de desplazamiento de la lente intraocular (12), y por la acción de guiado de la inclinación añadida a la superficie interferente (106, 115), el anclaje táctil (20a) es deformado y guiado para que entre orientado hacia el lado cóncavo de la porción óptica (18) de la lente intraocular plegada y deformada (12).

4. El dispositivo (10, 96, 108) de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en el que la lente intraocular (12) colocada en la plataforma (30) está constituida como una pieza para la que el par de anclajes táctiles (20a, 20b) está formado integralmente con la porción óptica (18).

FIG.1

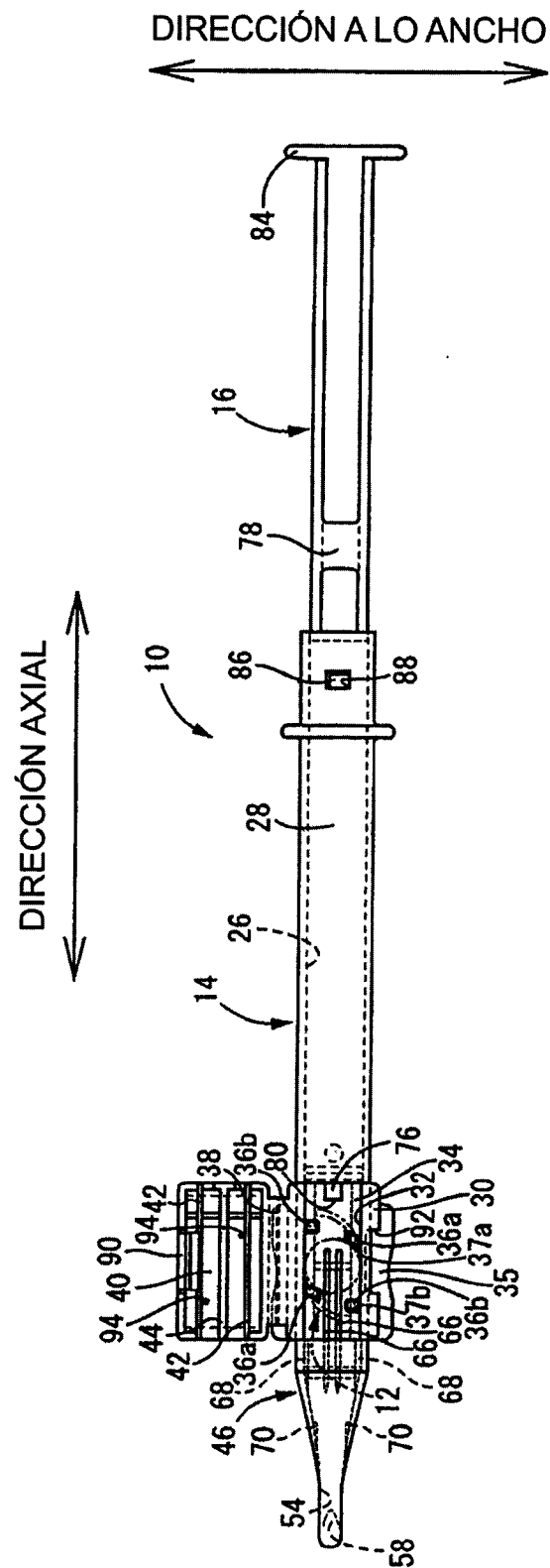


FIG.2

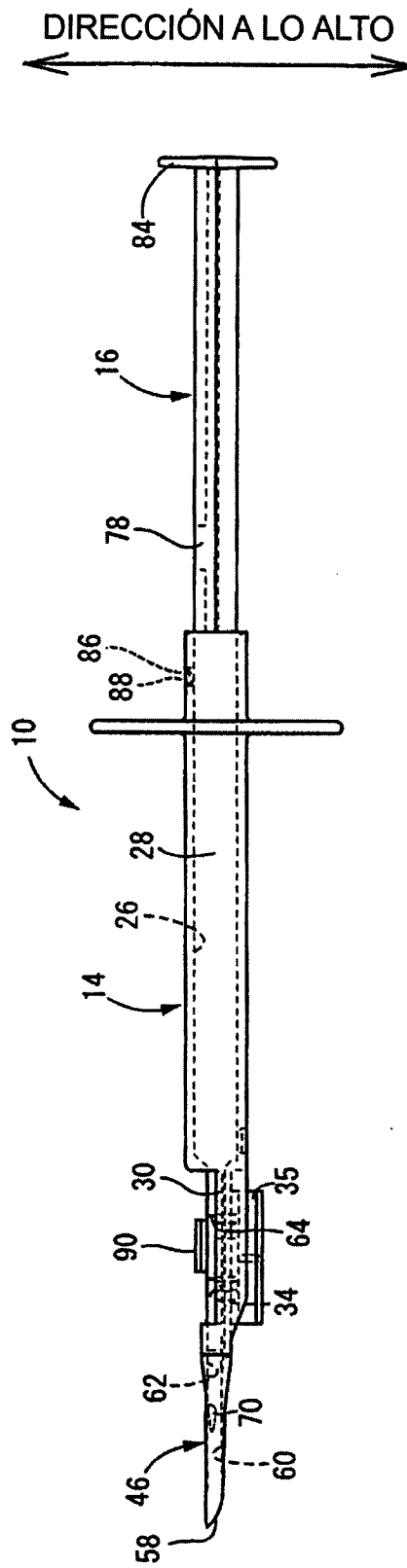


FIG.3

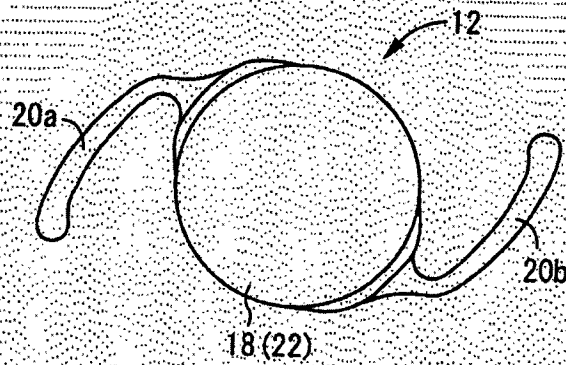


FIG.4

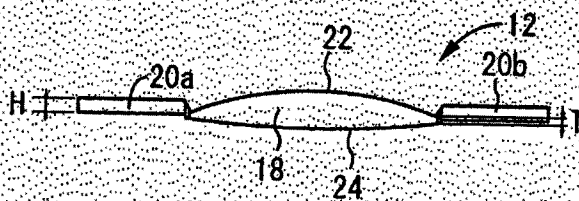


FIG.5

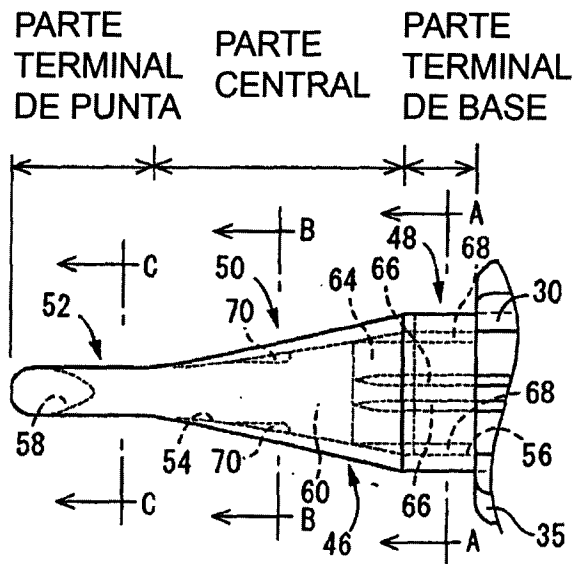


FIG.6

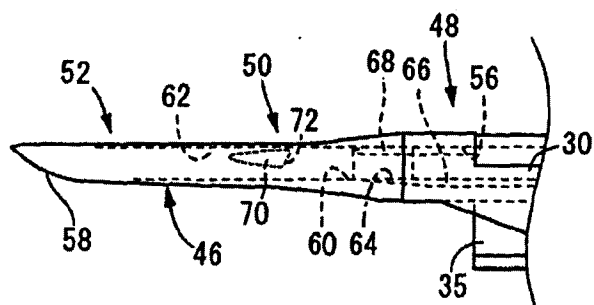
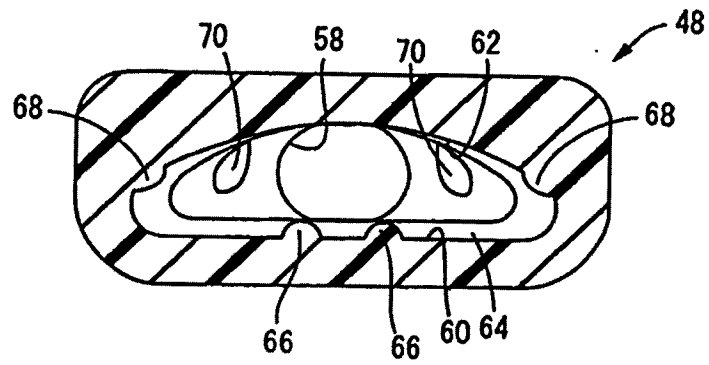
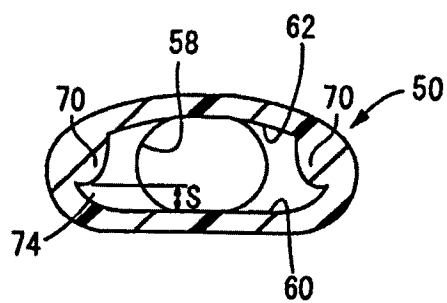


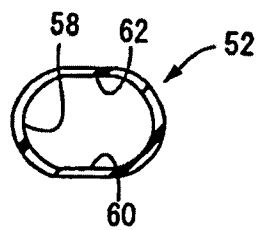
FIG.7



A-A



B-B



C-C

FIG.8

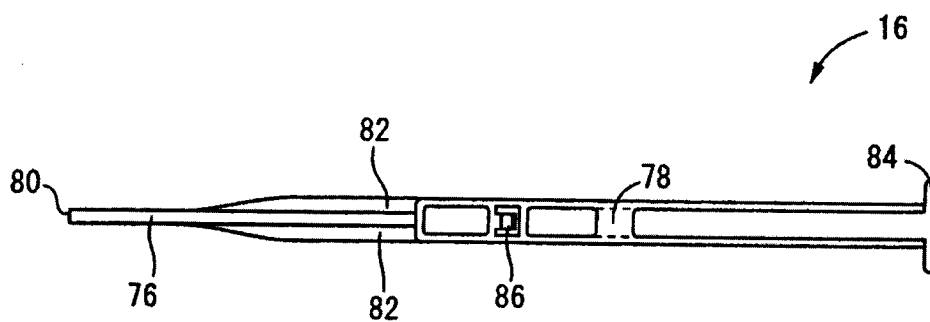


FIG.9

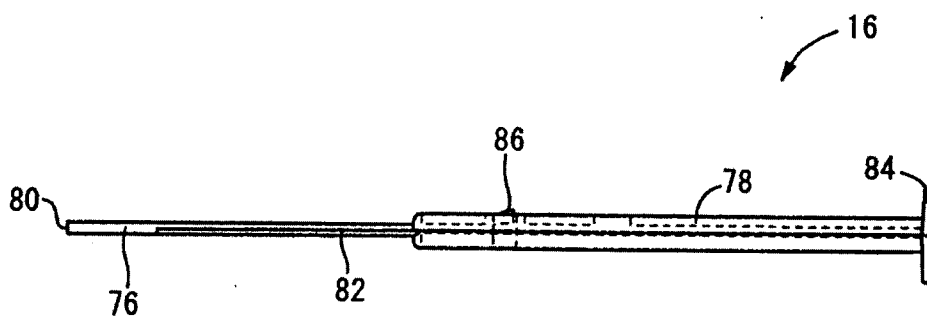


FIG.10

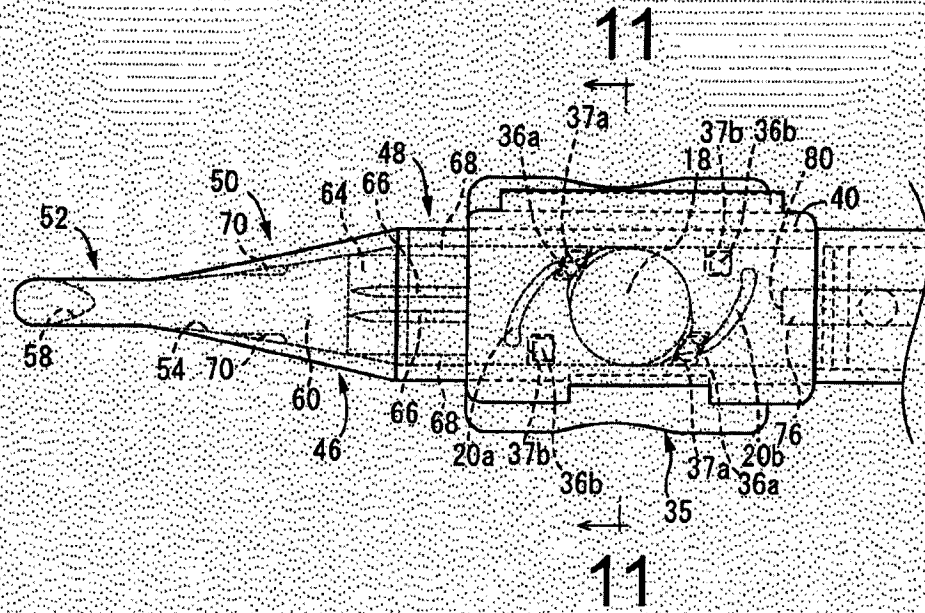


FIG.11

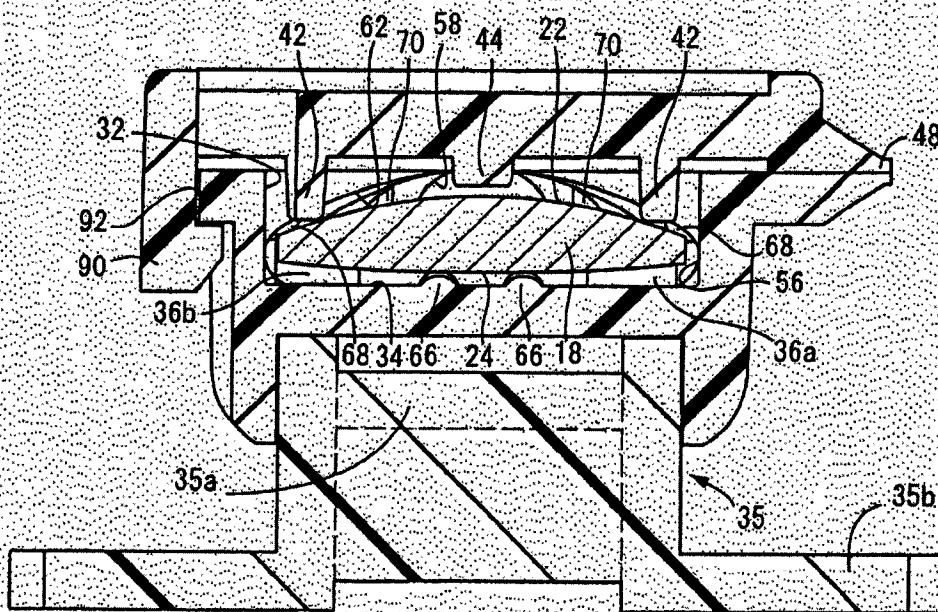


FIG.12A

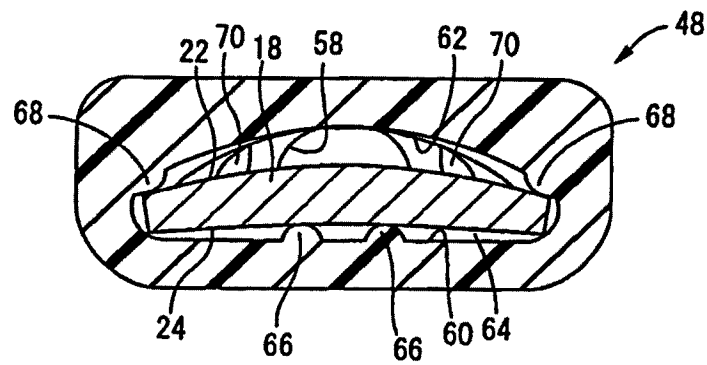


FIG.12B

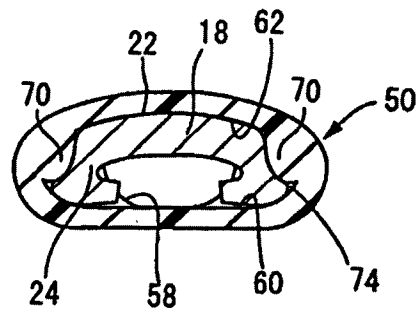


FIG.12C

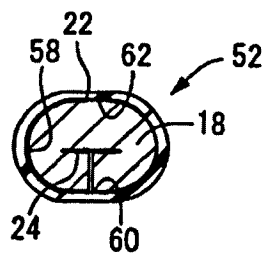
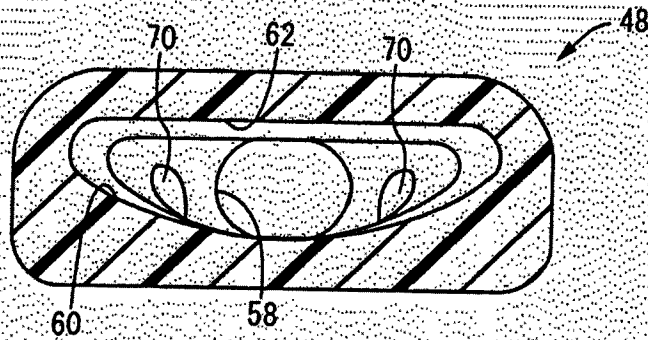
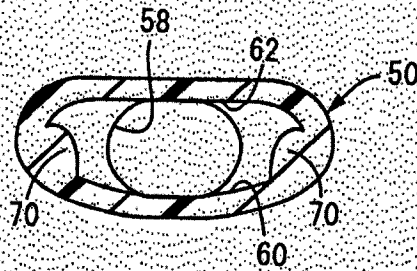


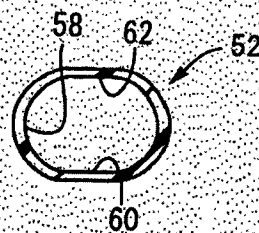
FIG. 13



A-A



B-B



C-C

FIG.14

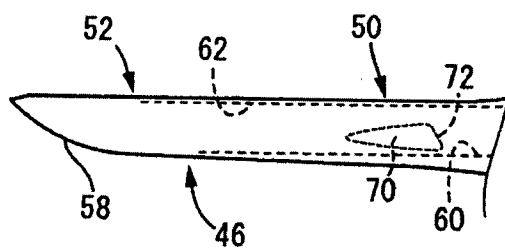


FIG.15

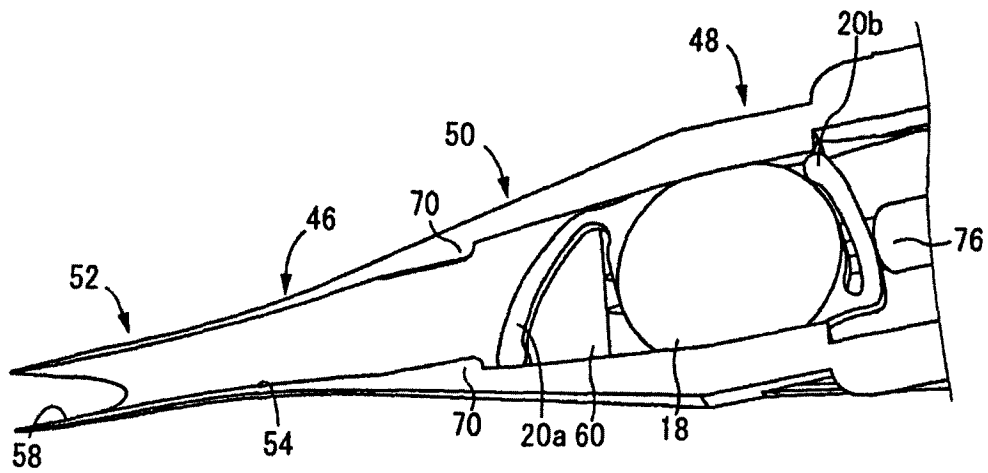


FIG.16

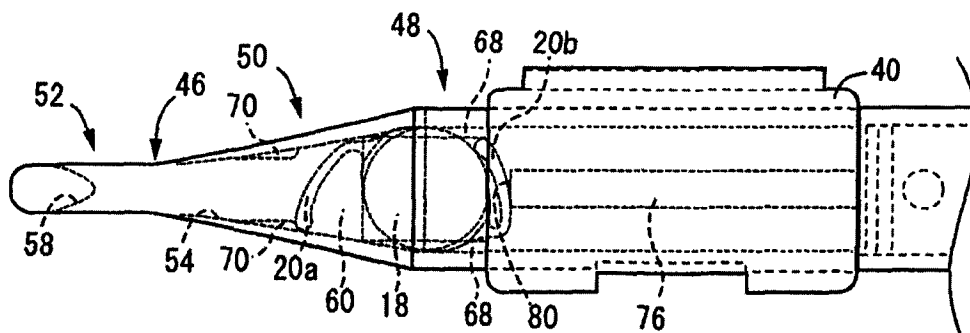


FIG.17A

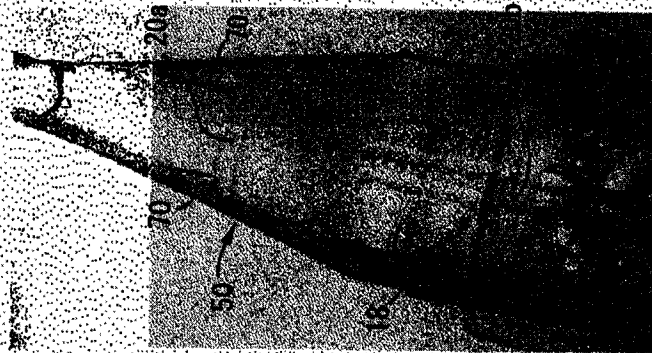


FIG.17B

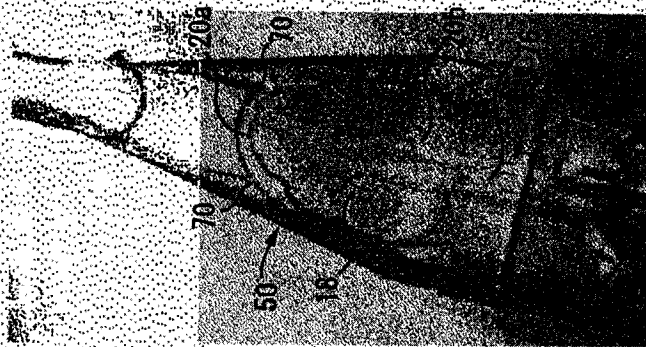


FIG.17C

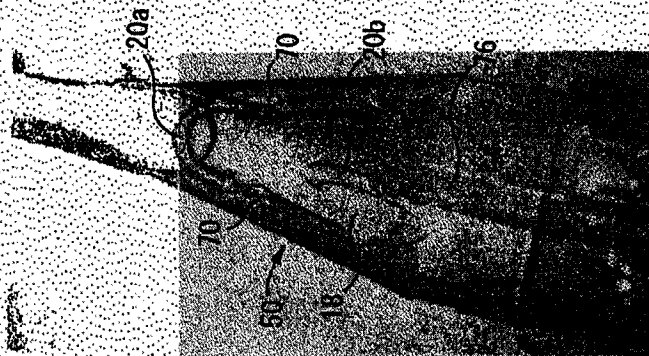


FIG.17D

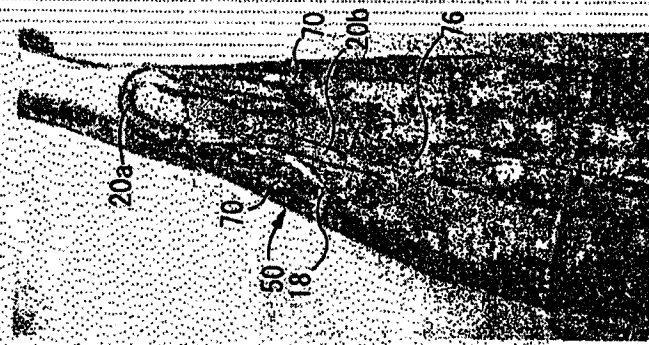


FIG.18

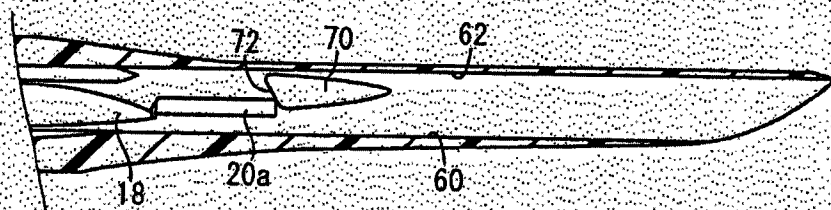


FIG.19

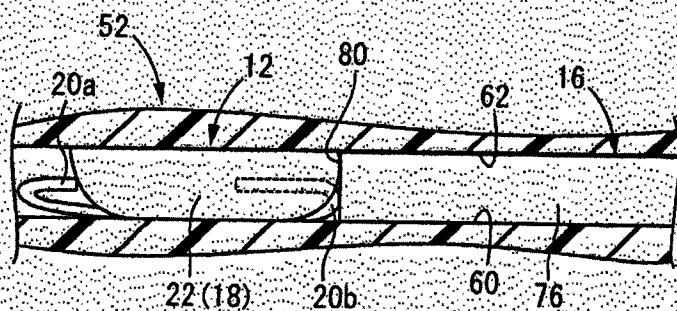


FIG.20

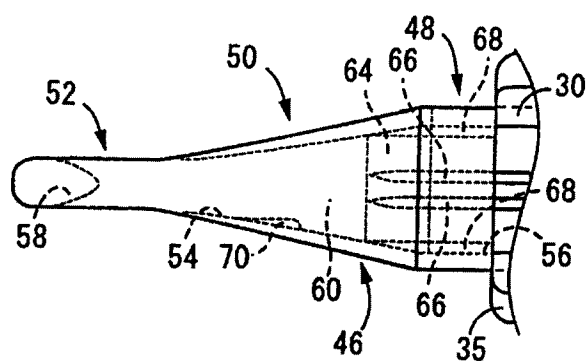


FIG.21

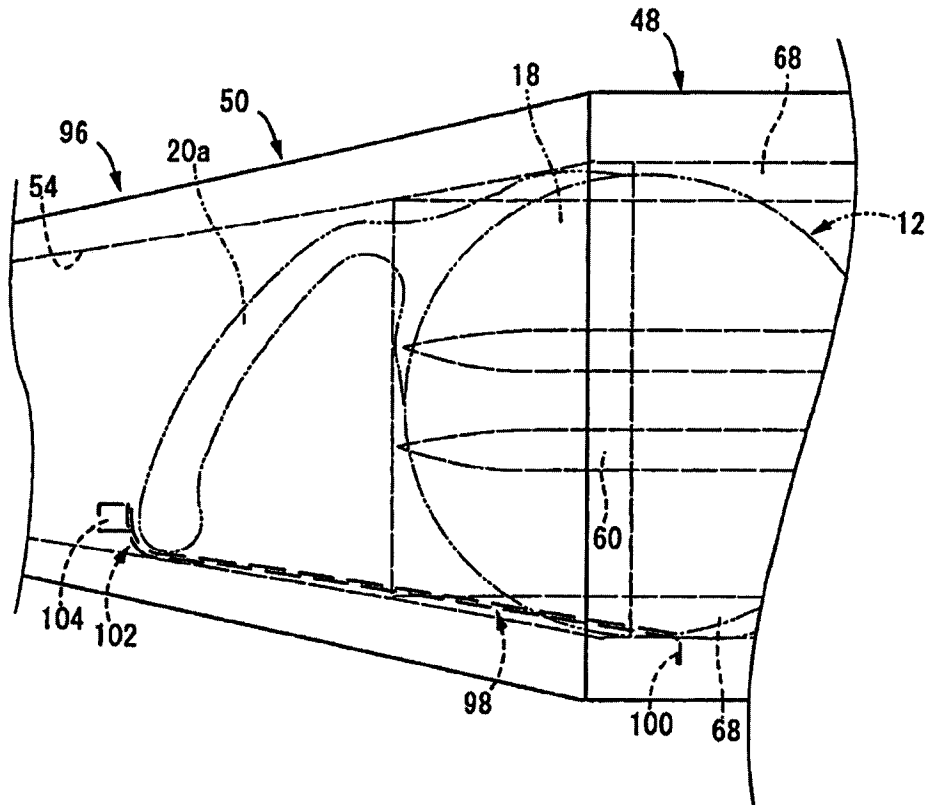


FIG.22

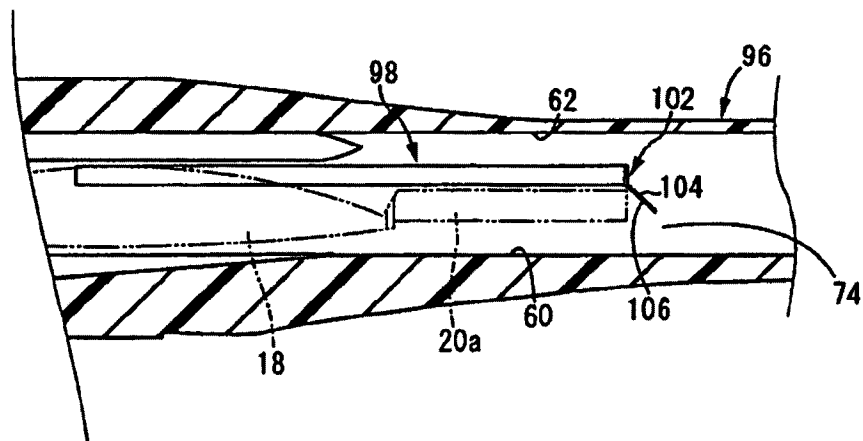


FIG.23

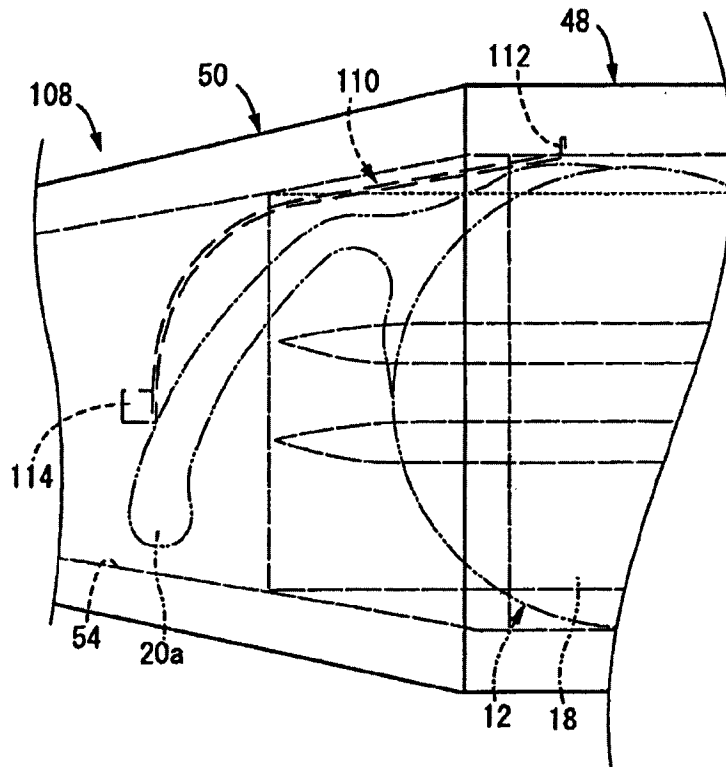


FIG.24

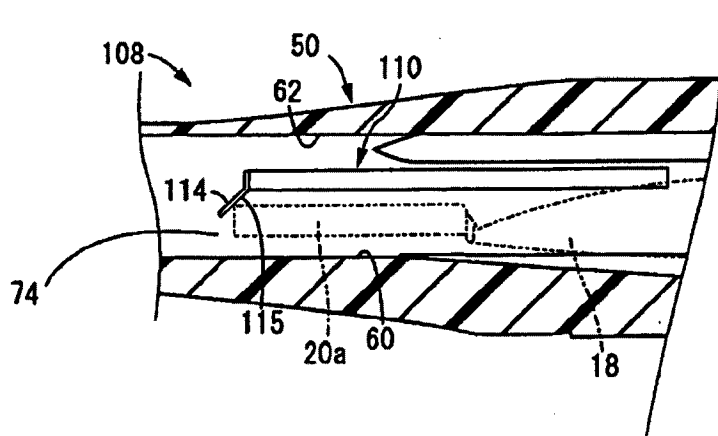


FIG.25

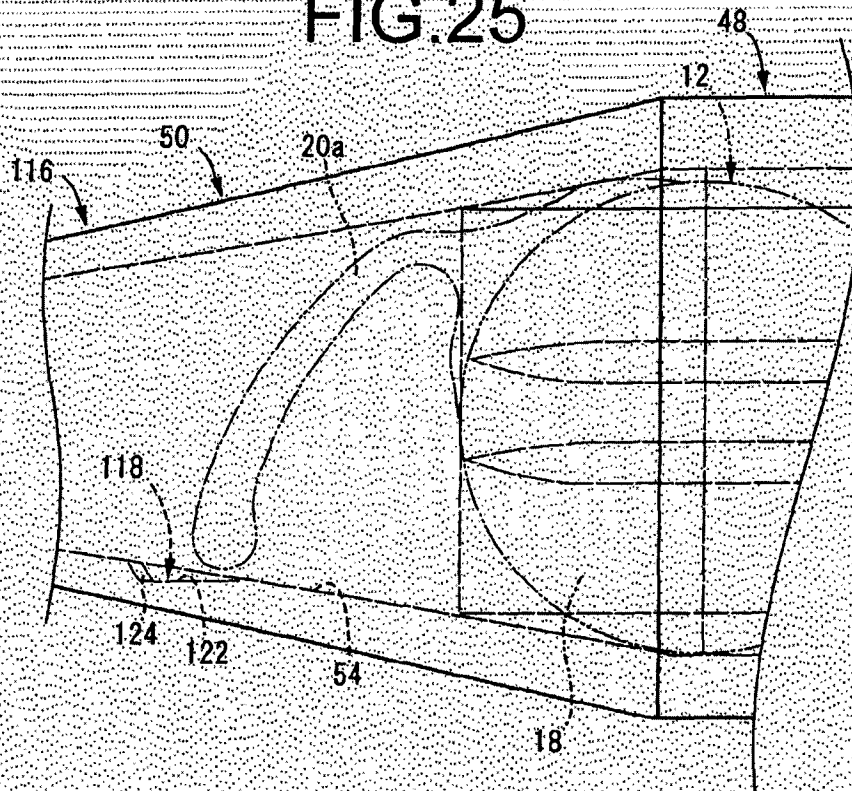


FIG.26

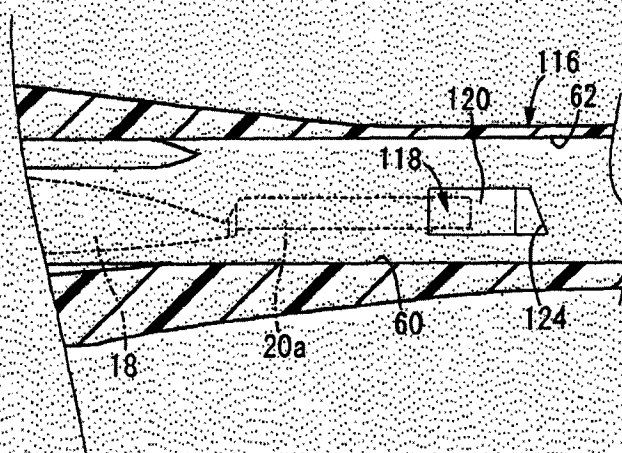


FIG.27

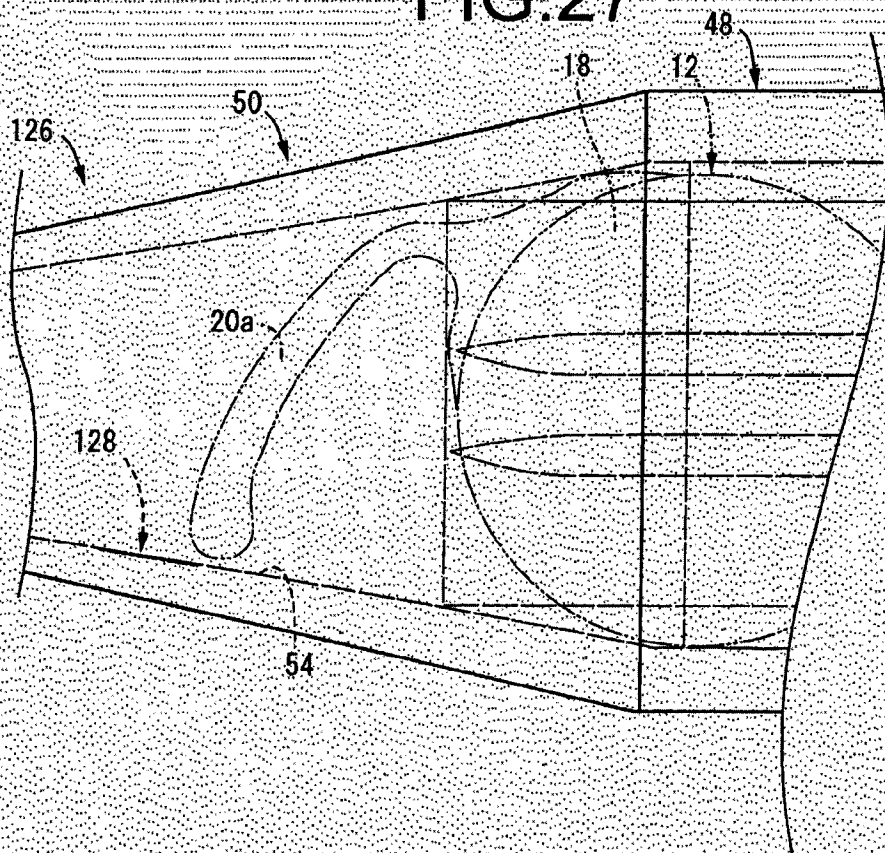


FIG.28

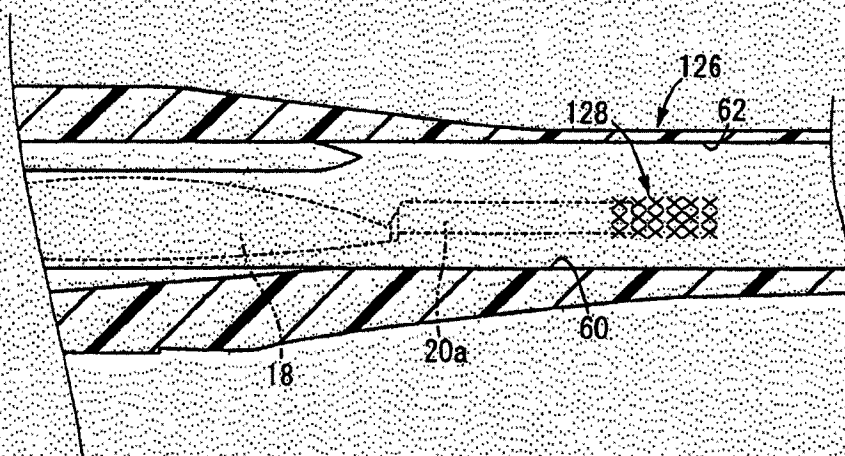


FIG.29

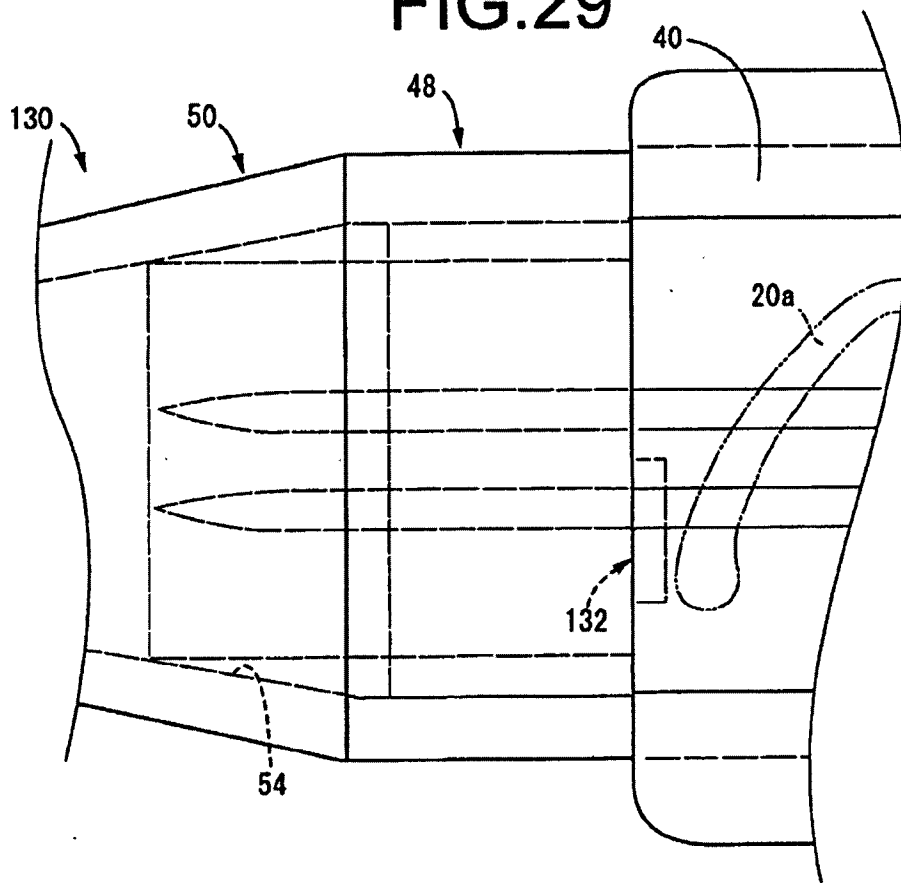


FIG.30

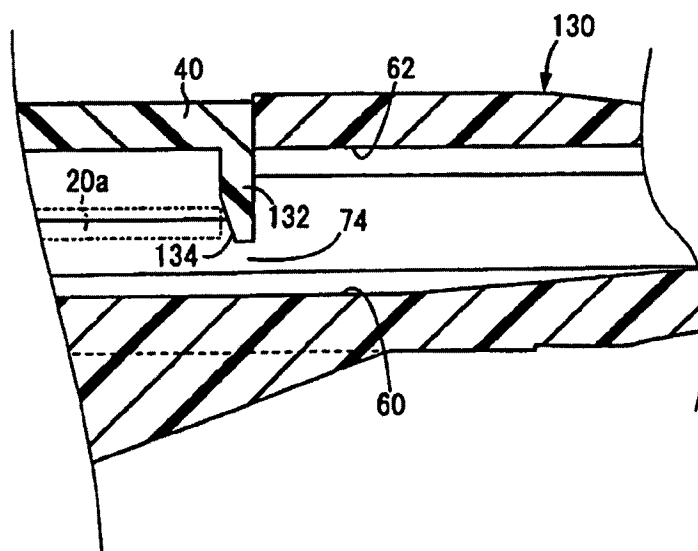


FIG.31

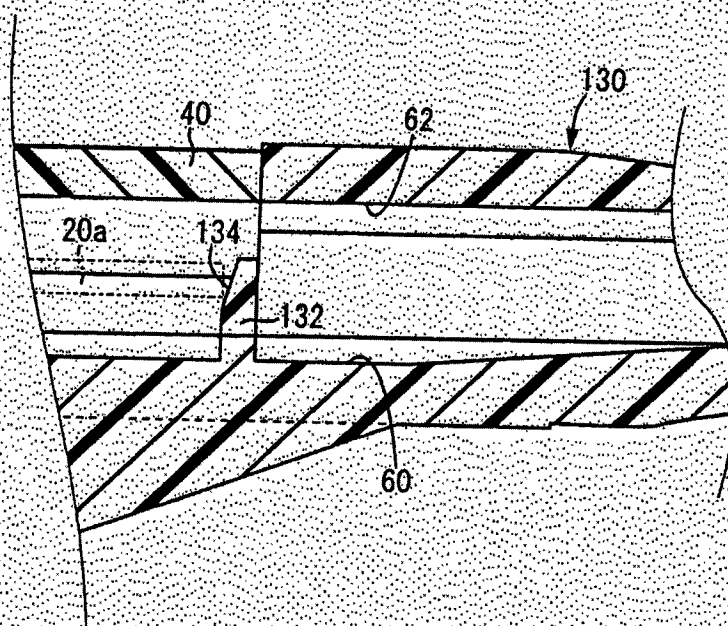


FIG.32

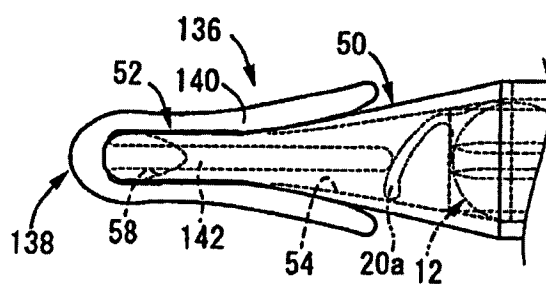


FIG.33

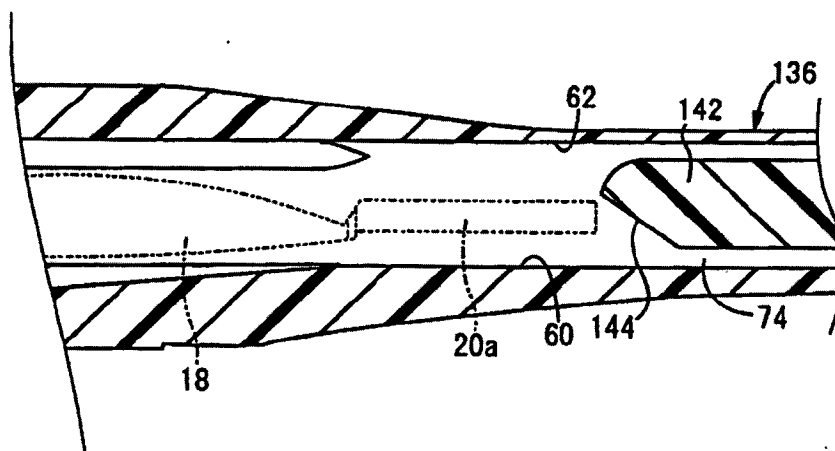


FIG.34

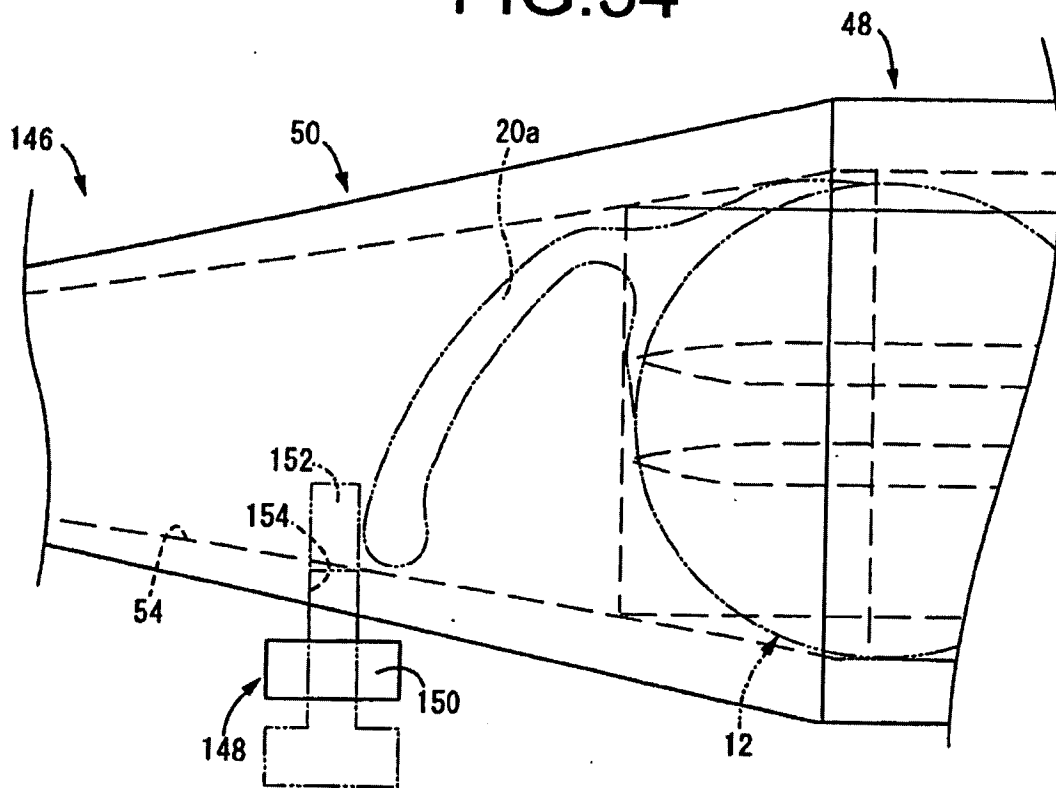


FIG.35

