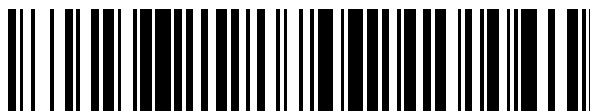


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 813**

51 Int. Cl.:

A61F 2/16 (2006.01)

A61F 9/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2011 E 17174158 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3235472**

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

30 Prioridad:

14.12.2010 JP 2010278427

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

06.02.2020

73 Titular/es:

**KOWA COMPANY, LTD. (100.0%)
6-29, Nishiki 3-chome Naka-ku
Nagoya-shi, Aichi-ken 460-8625, JP**

72 Inventor/es:

**MARUNAKA, AKINORI;
TANAKA, TOSHIHIDE;
NAGURA, YUJI y
ABE, SHUJI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 740 813 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

Aparato de inserción de lente intraocular

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de inserción de lente intraocular que se utiliza para la inserción de una lente intraocular en el globo ocular de un paciente.

Antecedentes de la técnica

10 Hasta la fecha, en una cirugía como la de catarata, se lleva a cabo un tratamiento en el que se realiza una incisión en un tejido ocular tal como en la córnea (esclerótica) o en la cápsula de cristalino anterior de un globo ocular, se extrae y retira el cristalino de la cápsula a través de la incisión, y a continuación se inserta en el ojo una lente intraocular en sustitución del cristalino a través de la incisión, al objeto de que quede dispuesta en el interior de la cápsula.

15 En concreto, en los últimos años, en muchos casos se utiliza un aparato de inserción que se describe más adelante para la inserción de la lente intraocular a través de la incisión hasta el interior del globo ocular. Es decir, la lente intraocular se inserta en el globo ocular de tal manera que una abertura de extremo delantero de un tubo de inserción provisto en un extremo delantero del cuerpo de aparato se inserta en un globo ocular a través de una incisión, y la lente intraocular se hace salir extruida por medio de un émbolo con forma de varilla por la abertura de extremo delantero del tubo de inserción, mientras que en el interior del cuerpo de aparato está deformada de forma compacta (por ejemplo, véanse los documentos de literatura patente 1 a 3). Desde que se utiliza un aparato de inserción de este tipo, la lente intraocular se puede insertar con facilidad en el globo ocular, utilizando la incisión realizada para la extracción y retirada del cristalino. Por este motivo, la cirugía se puede simplificar y, en consecuencia, se puede eliminar la ocurrencia de astigmatismo o infección tras la cirugía.

25 Incidentalmente, en la operación de inserción de la lente intraocular, existe la exigencia de reducir aún más las dimensiones de la incisión y del extremo delantero del tubo de inserción del aparato de inserción al objeto de reducir la carga del paciente durante la cirugía. Sin embargo, cuando el extremo delantero del tubo de inserción se reduce en tamaño, el diámetro del émbolo tiene que ser reducido. Por otro lado, cuando el tubo de inserción disminuye en tamaño, la lente intraocular se comprime durante el paso a través del tubo de inserción, y por lo tanto, existe una tendencia relativa a que la resistencia que actúa sobre el émbolo durante la salida por extrusión sea mayor. Como resultado, existe un caso en el que el émbolo se deforma cuando la lente intraocular se hace salir por extrusión por el aparato de inserción, de manera que la operación de inserción de la lente intraocular no se lleva a cabo de manera estable.

Lista de citación

Literatura patente

Documento de literatura patente 1: solicitud de patente de Japón sometida a inspección pública (JP-A) nº 2009-160153.

35 Documento de literatura patente 2: solicitud de patente de Japón JP-A nº 2009-183367.

Documento de literatura patente 3: solicitud de patente de Japón JP-A nº 2009-28223.

Documento de literatura patente 4: solicitud de patente europea EP-A-2074962.

40 La solicitud de patente europea EP-A-2074962 se refiere a una herramienta de inserción de lente intraocular con una plataforma para recibir una lente intraocular. Se forma una parte de tapa para la plataforma con un par de proyecciones de guiado. Se proporciona una parte de boquilla a la parte delantera, en otras palabras de manera proximal, de la plataforma, y tiene un par de partes de proyección de guiado.

Compendio de la invención

Problema técnico

45 La invención está realizada a la vista de los problemas descritos con anterioridad de la técnica relacionada, y es un objeto de la invención la provisión de una técnica capaz de estabilizar aún más una operación de inserción de lente intraocular por medio de la eliminación de la deformación de un émbolo cuando se hace salir por extrusión una lente intraocular por el aparato de inserción, incluso cuando un tubo de inserción de un aparato de inserción de lente intraocular disminuye de tamaño de forma adicional.

Solución al problema

50 Según la invención, se proporciona un aparato de inserción de lente intraocular según la reivindicación 1.

Particularmente, cuando se reducen en concreto las dimensiones del tubo de inserción y del émbolo del cuerpo de aparato, existe la preocupación de que el émbolo se deforme cuando la lente intraocular se haga salir por extrusión hasta el interior del globo ocular, tal y como se ha descrito con anterioridad. Por tanto, de acuerdo a un cuidadoso análisis del inventor, el inventor encontró que la deformación ocurría fundamentalmente de manera que la parte con forma de varilla del émbolo se curvaba en una dirección perpendicular al eje óptico de la lente intraocular. Se considera que este problema está originado por el hecho de que el cuerpo de la lente intraocular tiene una forma sustancialmente redondeada y gira con facilidad en una dirección perpendicular al eje óptico.

En consecuencia, en la invención, la dimensión de la parte con forma de varilla se hace constante con respecto a la dirección del eje óptico de la lente intraocular alojada, y el grosor de la parte que dista con respecto al extremo delantero de la zona de extremo delantero una distancia predeterminada o más se incrementa con respecto a la dirección perpendicular a la dirección del eje óptico de la lente intraocular y perpendicular a la dirección de presión. Es decir, cuando ocurre que una parte próxima a la zona de extremo delantero en la parte con forma de varilla se reduce en diámetro, no se aplica una gran carga a la misma. Sin embargo, se puede aplicar una carga grande a una parte que esté distante de la zona de extremo delantero cuando se ejerza presión sobre la lente intraocular. En atención a este estado, únicamente la parte que dista del extremo delantero de la zona de extremo delantero una distancia predeterminada o más aumenta en grosor con respecto a la dirección perpendicular a la dirección del eje óptico de la lente intraocular y perpendicular a la dirección de presión.

Por lo tanto, dado que se puede incrementar el grosor del émbolo con respecto a la parte y a la dirección al mínimo, un incremento en la dimensión del émbolo se ha reducir a lo mínimo que sea posible para el conjunto. Como resultado, es posible reducir en concreto el tamaño del tubo de inserción del cuerpo de aparato y reducir la deformación del émbolo. Como consecuencia, es posible insertar de forma más estable la lente intraocular en el globo ocular a través de la pequeña incisión.

Además, en la invención, la distancia predeterminada puede ser igual o mayor que una distancia en la que el tubo de inserción se pueda introducir en el globo ocular. En el aparato de inserción de lente intraocular, es deseable, en primer lugar, disminuir el tamaño de al menos el intervalo del tubo de inserción que puede introducirse en el globo ocular. Por tanto, cuando la distancia predeterminada se fija para que sea igual o mayor que la distancia del intervalo en el que el tubo de inserción se puede introducir en el globo ocular, el grosor pequeño de la parte con forma de varilla del émbolo se puede mantener en el intervalo en el que el tubo de inserción se puede introducir en el globo ocular. Con una configuración de este tipo, dado que el diámetro pequeño del tubo de inserción se puede mantener en el intervalo en el que el tubo de inserción se puede introducir en el globo ocular, la incisión también se puede reducir en tamaño tanto como sea posible.

Además, en la invención, el émbolo puede quedar al descubierto por un extremo delantero del tubo de inserción en una distancia de exposición predeterminada, y la distancia predeterminada puede ser igual o mayor que una suma de la distancia de exposición y una distancia de un intervalo en el que el tubo de inserción es capaz de introducirse en el globo ocular. Por lo tanto, incluso en una configuración en la que el émbolo puede quedar al descubierto por un extremo delantero del tubo de inserción, es posible mantener de manera más segura el diámetro pequeño del tubo de inserción en el intervalo en el que el tubo de inserción se puede introducir en el globo ocular y, por lo tanto, reducir el tamaño de la incisión tanto como sea posible.

Además, en la invención, la distancia predeterminada puede ser igual o mayor que una longitud de la parte de soporte de la lente. En este caso, en el aparato de inserción de lente intraocular, la parte de soporte de lente de la lente intraocular está conformada originalmente al objeto de hacer contacto con la zona de extremo delantero del émbolo. Sin embargo, se puede considerar el caso en el que la parte de soporte de la lente está separada con respecto a la zona de extremo delantero y hace contacto además con la parte con forma de varilla durante la operación de inserción de la lente intraocular. Por tanto, si la distancia predeterminada se fija para para que sea igual o mayor que la longitud de la parte de soporte de la lente, incluso cuando la parte de soporte de la lente está separada de la zona de extremo delantero, la parte de soporte de la lente no llega a la parte de aumento del grosor de la parte con forma de varilla. En consecuencia, es posible eliminar un problema de funcionamiento en el que la parte de soporte de la lente queda cogida entre la parte con forma de varilla y el cuerpo de aparato.

Además, en la invención, la parte con forma de varilla puede estar provista de una parte cónica que está conformada en una posición que dista del extremo delantero de la zona de extremo delantero la distancia predeterminada, de manera que un grosor perpendicular a la dirección del eje óptico y perpendicular a la dirección de presión aumenta substancialmente de manera lineal en función de la distancia desde el extremo delantero de la zona de extremo delantero. Es decir, en un caso de aumento del grosor de la parte que dista del extremo delantero de la zona de extremo delantero una distancia predeterminada o más, cuando el grosor se hace aumentar en forma de escalera, se concentra un esfuerzo de tensión sobre la parte, de manera que existe el riesgo de que la parte se deforme con intensidad. Por tanto, en la invención, en un caso de aumento del grosor de la parte que dista del extremo delantero de la zona de extremo delantero una distancia predeterminada o más, el grosor se hace aumentar de forma gradual por medio de la conformación de la parte cónica. En consecuencia, dado que el grosor de la parte con forma de varilla se puede hacer aumentar sin causar una innecesaria concentración de esfuerzo de tensión sobre la misma, la deformación de la parte con forma de varilla se puede reducir aún más de forma segura.

Además, en la invención, una superficie inferior de la parte de alojamiento está provista de dos carriles de apoyo con forma de montículo, los cuales están dispuestos en paralelo en la dirección de presión del émbolo, y el émbolo está soportado por medio de dos carriles de apoyo en el interior del cuerpo de aparato. Al adoptar esta configuración, cuando se hace aumentar el grosor de la parte con forma de varilla, la parte con forma de varilla se desplaza en una dirección en la que se incrementa la altura de la parte con forma de varilla soportada por medio de dos carriles de apoyo. Por tanto, por ejemplo, en un caso en el que se dispone de un pequeño espacio libre en el lado superior de la parte con forma de varilla al objeto de conformar una guía de regulación de posición, cuando el émbolo se presiona hacia el lado frontal del cuerpo de aparato en un cierto grado, es posible reducir el espacio libre entre la parte con forma de varilla y la guía de regulación de posición y, en consecuencia, aumentar la resistencia a la presión del émbolo.

Según esta configuración, es posible reducir aún más de forma segura el hecho de que la lente intraocular se salga de forma inesperada y sin cuidado del cuerpo de aparato por medio del aumento gradual de la resistencia a la presión del émbolo en el instante anterior a la salida por extrusión de la lente intraocular por el tubo de inserción.

Además, los medios de la invención descritos con anterioridad para la solución de los problemas se pueden utilizar en combinación tanto como se pueda.

Efectos ventajosos de la invención

Según la invención, incluso cuando el tubo de inserción del aparato de inserción de lente intraocular se reduce de tamaño de forma adicional, es posible estabilizar aún más la operación de inserción de la lente intraocular por medio de la reducción de la deformación del émbolo cuando la lente intraocular sale por extrusión por el aparato de inserción.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de un aparato de inserción de lente intraocular.

La figura 2 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de la lente intraocular para el aparato de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de un cuerpo de boquilla del aparato de la figura 1.

La figura 4 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de un miembro de posicionamiento del aparato de la figura 1.

La figura 5 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de un émbolo del aparato de la figura 1.

La figura 6 es un gráfico relativo al ratio de deformación de la lente y a una dimensión horizontal de un orificio de penetración del aparato de la figura 1.

La figura 7 es un diagrama que ilustra la zona próxima del extremo delantero del émbolo del aparato de la figura 1.

La figura 8 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de un cuerpo de boquilla de la realización 1 de la invención.

La figura 9 es un diagrama que ilustra una relación entre una altura y una posición de un émbolo de la realización 1 de la invención.

Descripción

La figura 1 ilustra una configuración esquemática de un aparato de inserción de lente intraocular 1 (al que se hace referencia en lo sucesivo simplemente como el aparato de inserción 1). La figura 1(a) ilustra una vista en planta y la figura 1(b) ilustra una vista lateral. El aparato de inserción 1 incluye un cuerpo de boquilla 10 que se comporta como un cuerpo de aparato, el cual está conformado con una sección transversal que tiene forma de tubo substancialmente rectangular de manera que un lado está ampliamente abierto (en lo sucesivo, al lado ampliamente abierto se hace referencia como al extremo trasero 10b) y el otro extremo lateral está provisto de una parte de boquilla 15 como tubo de inserción finamente estrechado y de un extremo delantero abierto oblicuamente 10a y un émbolo 30 que se inserta en el interior del cuerpo de boquilla 10 al objeto de moverse de forma alternativa. Además, en la descripción que sigue, la dirección orientada que se dirige desde el extremo delantero 10a del cuerpo de boquilla 10 hacia el extremo trasero 10b se define como la dirección orientada de delante hacia atrás, la dirección perpendicular al papel del dibujo de la figura 1 se define como la dirección orientada de arriba a abajo, y la dirección perpendicular a la dirección orientada de delante hacia atrás y a la dirección orientada de arriba a abajo se define como la dirección orientada de izquierda a derecha.

La zona próxima al extremo trasero 10b del cuerpo de boquilla 10 está provista de forma integral de una parte de sujeción 11 que se proyecta con forma de placa y que se utiliza para que un usuario agarre la parte de sujeción con los dedos cuando se presiona el émbolo 30 hacia el extremo delantero del cuerpo de boquilla 10. Además, el cuerpo de boquilla 10 que está situado en el lado del extremo delantero de la parte de boquilla 15 está provisto de una parte de plataforma 12 que se comporta como una parte de alojamiento utilizada para fijar una lente intraocular 2 en la misma. Cuando se abre una parte de tapa de plataforma 13 con respecto a la parte de plataforma 12, se abre el lado superior del cuerpo de boquilla 10 (el lado frontal perpendicular al papel del dibujo de la figura 1(a)). Además, la parte de plataforma 12 está montada con un miembro de posicionamiento 50 desde el lado inferior del cuerpo de boquilla 10 (el lado trasero perpendicular al papel del dibujo de la figura 1(a)). Por medio del miembro de posicionamiento 50, la lente intraocular 2 se fija de forma estable en el interior de la parte de plataforma 12 antes de la utilización de la lente (durante el transporte de la lente).

Es decir, en el aparato de inserción 1, la lente intraocular 2 se fija en la parte de plataforma 12 mientras la parte de tapa de plataforma 13 se abre y el miembro de posicionamiento 50 se monta en la parte de plataforma 12 en el proceso de fabricación. A continuación, cuando el aparato de inserción se envía y se vende, un usuario retira el miembro de posicionamiento 50 a la vez que se cierra la parte de tapa de plataforma 13, y seguidamente presiona el émbolo 30 hacia el extremo delantero del cuerpo de boquilla 10, de manera que se ejerce presión sobre la lente intraocular 2 por medio del émbolo 30 y se hace salir extruida la lente intraocular 2 por el extremo delantero 10a.

La figura 2 es un diagrama que ilustra una configuración esquemática de la lente intraocular 2. La figura 2(a) ilustra una vista en planta y la figura 2(b) ilustra una vista lateral. La lente intraocular 2 incluye un cuerpo de lente 2a que tiene una potencia de refracción predeterminada y dos partes de soporte con forma de barba 2b y 2b que están dispuestas en el cuerpo de lente 2a al objeto de fijar el cuerpo de lente 2a en el interior del globo ocular. Las partes de soporte 2b y 2b se corresponden con la parte de soporte de la lente en el aparato. El cuerpo de lente 2a está hecho de una resina flexible.

La figura 3 ilustra una vista en planta del cuerpo de boquilla 10. Tal y como se ha descrito con anterioridad, en el cuerpo de boquilla 10, la lente intraocular 2 se fija en la parte de plataforma 12. A continuación, en esta situación, se ejerce presión sobre la lente intraocular 2 por medio del émbolo 30 al objeto de hacerla salir extruida por el extremo delantero 10a. Además, el cuerpo de boquilla 10 está provisto de un orificio de penetración 10c, cuya sección transversal cambia de forma como respuesta a un cambio en la forma exterior del cuerpo de boquilla 10. Por lo tanto, cuando se hace salir extruida la lente intraocular 2, la lente intraocular 2 se deforma como respuesta a un cambio en la forma de la sección transversal del orificio de penetración 10c en el cuerpo de boquilla 10, y se deforma hasta alcanzar una forma según la cual la lente se pueda insertar fácilmente en la incisión conformada en el globo ocular del paciente en la que se ha de insertar.

La parte de plataforma 12 está provista de una ranura de plataforma 12a que tiene una anchura ligeramente mayor que el diámetro del cuerpo de lente 2a de la lente intraocular 2. La dimensión de la ranura de plataforma 12a en la dirección orientada de delante hacia atrás se fija para que sea mayor que la anchura máxima, incluyendo las partes de soporte 2b y 2b que se extienden hacia ambos lados de la lente intraocular 2. Además, se conforma una superficie de ajuste 12b por medio de la superficie inferior de la ranura de plataforma 12a. La posición de la superficie de ajuste 12b en la dirección orientada de arriba abajo (la posición según una dirección perpendicular al papel del dibujo de la figura 3) se fija en posición superior con respecto a la posición en altura de la superficie inferior del orificio de penetración 10c del cuerpo de boquilla 10 (el lado frontal en una dirección perpendicular al papel del dibujo de la figura 3), y la superficie de ajuste 12b se une con la superficie inferior del orificio de penetración 10c por medio de una superficie inclinada inferior 10d.

La parte de plataforma 12 está conformada de forma integral con la parte de tapa de plataforma 13. La dimensión de la parte de tapa de plataforma 13 en la dirección orientada de delante hacia atrás es igual a la de la parte de plataforma 12. La parte de tapa de plataforma 13 está unida por medio de una parte de conexión con forma de placa delgada 14, la cual se conforma por medio de la extensión de la superficie lateral de la parte de plataforma 12 hacia la parte de tapa de plataforma 13. La parte de conexión 14 está conformada de tal manera que la parte de conexión se puede doblar en la parte central de la misma, y la parte de tapa de plataforma 13 puede tapar la parte de plataforma 12 por el lado superior de la misma por medio del doblado de la parte de conexión 14.

En la parte de tapa de plataforma 13, la superficie orientada hacia la superficie de ajuste 12b cuando se tapa la parte de plataforma está provista de unos nervios 13a y 13b que refuerzan la parte de tapa de plataforma 13 al objeto de estabilizar la posición de la lente intraocular 2. Además, se dispone un saliente de guiado 13c como guía para el émbolo 30.

El miembro de posicionamiento 50 está montado de forma liberable en el lado inferior de la superficie de ajuste 12b de la parte de plataforma 12. La figura 4 ilustra una configuración esquemática del miembro de posicionamiento 50. La figura 4(a) ilustra una vista en planta y la figura 4(b) ilustra una vista lateral. El miembro de posicionamiento 50 está conformado de forma independiente con respecto al cuerpo de boquilla 10, y tiene una estructura en la que un par de partes de pared lateral 51 y 51 están unidas por medio de una parte de conexión 52. Los extremos inferiores de las respectivas partes de pared lateral 51 están provistos de unas partes de sujeción 53 y 53 que se extienden hacia afuera.

Por lo tanto, los extremos superiores de las respectivas partes de pared lateral 51 y 51 están provistos de un par de primeras partes de colocación 54 y 54 que sobresalen hacia arriba al objeto de tener forma de arco de círculo cuando se ven desde la parte superior. Además, el lado periférico exterior de la superficie extrema superior de la primera parte de colocación 54 está provisto de unas primeras partes de posicionamiento 55 y 55 que están conformadas de forma sobresaliente. La distancia entre los diámetros interiores de las primeras partes de posicionamiento 55 se fija para que sea ligeramente mayor que el diámetro del cuerpo de lente 2a de la lente intraocular 2.

Además, ambos extremos de la parte de conexión 52 en la dirección orientada de delante hacia atrás están provistos de un par de segundas partes de colocación 56 y 56 que sobresalen hacia arriba al objeto de tener forma rectangular cuando se ven desde la parte superior. La altura de la superficie superior de la segunda parte de colocación 56 se fija para sea igual a la altura de la superficie superior de la primera parte de colocación 54. Además, las partes exteriores de las superficies superiores de las segundas partes de colocación 56 y 56 están provistas de unas segundas partes de posicionamiento 57 y 57 que sobresalen hacia arriba de forma adicional a lo largo de la dirección orientada de izquierda a derecha de las segundas partes de colocación 56. El hueco entre las superficies interiores de las segundas partes de posicionamiento 57 se fija para que sea ligeramente mayor que el diámetro del cuerpo de lente 2a de la lente intraocular 2. Además, el extremo superior de la segunda parte de colocación 56 está provisto de unos ganchos de bloqueo 58 y 58 que sobresalen ligeramente en la dirección orientada de delante hacia atrás a lo largo de la dirección orientada de izquierda a derecha.

En el aparato, el miembro de posicionamiento 50 se puede montar desde el lado inferior de la superficie de ajuste 12b del cuerpo de boquilla 10. La superficie de ajuste 12b del cuerpo de boquilla 10 está provista de unos orificios de penetración de superficie de ajuste 12c, los cuales están conformados al objeto de penetrar en la superficie de ajuste 12b en la dirección de su grosor. La forma exterior del orificio de penetración de superficie de ajuste 12c es casi igual a las formas de la primera parte de colocación 54 y de la segunda parte de colocación 56 del miembro de posicionamiento 50 cuando se ven desde la parte superior, de manera que es ligeramente mayor que las formas de éstas. Por lo tanto, cuando se monta el miembro de posicionamiento 50 en el cuerpo de boquilla 10, las primeras partes de colocación 54 y 54 y las segundas partes de colocación 56 y 56 se insertan desde el lado inferior de la superficie de ajuste 12b en el orificio de penetración de superficie de ajuste 12c al objeto de sobresalir hacia la parte superior de la superficie de ajuste 12b.

En este instante, los ganchos de bloqueo 58 y 58 que está dispuestos en las segundas partes de colocación 56 y 56 sobresalen hacia la superficie de ajuste 12b a través de los orificios de penetración de superficie de ajuste 12c, y se bloquean con la superficie superior de la superficie de ajuste 12b. En consecuencia, el miembro de posicionamiento 50 se monta desde el lado inferior del cuerpo de boquilla 10, y las primeras partes de colocación 54 y 54 y las segundas partes de colocación 56 y 56 se fijan al sobresalir con respecto a la superficie de ajuste 12b. Entonces, cuando se fija la lente intraocular 2 en la superficie de ajuste 12b, la superficie inferior de la parte periférica exterior del cuerpo de lente 2a se coloca sobre las superficies superiores de las primeras partes de colocación 54 y 54 y de las segundas partes de colocación 56 y 56. Además, la posición de la lente intraocular 2a se regula por medio de las primeras partes de posicionamiento 55 y 55 y de las segundas partes de posicionamiento 57 y 57 en la dirección orientada de delante hacia atrás y en la dirección orientada de izquierda a derecha.

La figura 5 ilustra una configuración esquemática del émbolo 30. El émbolo 30 tiene una longitud que es ligeramente mayor que la del cuerpo de boquilla 10 en la dirección orientada de delante hacia atrás. Por tanto, el émbolo incluye una parte de operación de lado extremo delantero 31, que está conformada fundamentalmente con forma de columna, y una parte de inserción de lado extremo trasero 32, que está conformada fundamentalmente con forma de varilla rectangular. Por tanto, la parte de operación 31 incluye una parte de columna 31a que está conformada con forma de columna y una parte plana con forma de placa delgada 31b, la cual se ensancha en la dirección orientada de izquierda a derecha de la parte de columna 31a.

El extremo delantero de la parte de operación 31 está provisto de una muesca 31c. Como se comprende a partir de la figura 5, la muesca 31c está conformada con forma de ranura que se abre hacia el lado superior de la parte de operación 31 y penetra en la parte de operación según la dirección orientada de izquierda a derecha. Además, como se comprende a partir de la figura 5(b), la superficie extrema del lado extremo delantero de la muesca 31c está conformada como una superficie inclinada que se orienta hacia el lado superior, dado que va hacia el extremo delantero de la parte de operación 31.

Por otro lado, la parte de inserción 32 tiene una sección de transversal con forma substancialmente de H en conjunto, y las dimensiones de la misma en la dirección orientada de izquierda a derecha y en la dirección orientada de arriba abajo se fijan para que sean ligeramente menores que las del orificio de penetración 10c del cuerpo de boquilla 10. Además, el extremo trasero de la parte de inserción 32 está provisto de una parte de placa de presión con forma de disco 33, la cual se ensancha en la dirección orientada de arriba abajo y en la dirección orientada de izquierda a derecha.

La parte lateral del extremo delantero con respecto al centro de la parte de inserción 32 en la dirección orientada de delante hacia atrás está provista de un gancho 32a que sobresale hacia el lado superior de la parte de inserción 32 y que se puede mover hacia arriba y hacia abajo debido a la elasticidad del material del émbolo 30. Por tanto, cuando

se inserta el émbolo 30 en el cuerpo de boquilla 10, el gancho 32a se acopla en un orificio de bloqueo 10e que está ilustrado en la figura 3 y que se dispone en la superficie superior del cuerpo de boquilla 10 en la dirección de su grosor, de manera que queda determinada la posición relativa entre el cuerpo de boquilla 10 y el émbolo 30 en la condición inicial. Además, las posiciones que se han de proporcionar con el gancho 32a y el orificio de bloqueo 10e se fijan de manera que, en la condición de acoplamiento, el extremo delantero de la parte de operación 31 quede situado detrás del cuerpo de lente 2a de la lente intraocular 2 fijada en la parte de plataforma 12 y de manera que la parte de soporte 2b situada detrás del cuerpo de lente 2a se pueda soportar por la muesca 31c desde el lado inferior.

Antes de utilizar el aparato de inserción 1 con la configuración que se acaba de describir, el émbolo 30 se inserta en el cuerpo de boquilla 10 al objeto de ser dispuesto en la posición inicial. Además, el miembro de posicionamiento 50 se monta en el cuerpo de boquilla 10 desde el lado inferior de la superficie de ajuste 12b, tal y como se ha descrito con anterioridad. En consecuencia, la primera parte de colocación 54 y la segunda parte de colocación 56 del miembro de posicionamiento 50 se mantienen con la finalidad de sobresalir hacia la superficie de ajuste 12b.

Además, el cuerpo de lente 2a de la lente intraocular 2 se coloca y sitúa sobre las superficies superiores de la primera parte de colocación 54 y de la segunda parte de colocación 56, mientras que las partes de soporte 2b y 2b se orientan hacia la dirección orientada de delante hacia atrás del cuerpo de boquilla 10. En esta situación, la lente intraocular 2 es soportada sin que se aplique ninguna carga al centro de la misma debido a que la parte periférica exterior del cuerpo de lente 2a hace contacto con la primera parte de colocación 54 y la segunda parte de colocación 56. Además, en esta situación, la parte de soporte 2b de la lente intraocular 2 queda soportada por medio de la superficie inferior de la muesca 31c del émbolo 30.

Además, en esta situación, la segunda parte de colocación 56 está provista de un tope que limita el movimiento de avance del émbolo 30, y por tanto el émbolo 30 no puede avanzar mientras que el miembro de posicionamiento 50 no se separe del cuerpo de boquilla 10.

En el caso de que la lente intraocular 2 se inserte en el globo ocular del paciente por medio de la utilización del aparato de inserción 1, el miembro de posicionamiento 50 se separa primeramente del cuerpo de boquilla 10. Por lo tanto, la primera parte de colocación 54 y la segunda parte de colocación 56 que soportan el cuerpo de lente 2a de la lente intraocular 2 se retraen con respecto a la superficie de ajuste 12b, de manera que la lente intraocular 2 se coloca sobre la superficie de ajuste 12b. Dado que la superficie de ajuste 12b está conformada como una superficie plana, la lente intraocular 2 se puede colocar de forma estable sobre la misma. Además, puesto que la anchura de la ranura de plataforma 12a se fija de manera que sea ligeramente mayor que el diámetro del cuerpo de lente 2a de la lente intraocular 2, también se suprime el giro de la lente intraocular 2 en la dirección circunferencial sobre la superficie de ajuste 12b.

Posteriormente, el extremo delantero 10a de la parte de boquilla 15 del cuerpo de boquilla 10 se inserta en la incisión realizada en el tejido ocular. En este punto, debido a que el extremo delantero 10a tiene una forma de abertura inclinada, el extremo delantero se puede insertar con facilidad en la incisión. Por lo tanto, la parte de boquilla 15 se inserta en la incisión. Posteriormente, en esta condición, se ejerce presión sobre la parte de placa de presión 33 del émbolo 30 hacia el extremo delantero del cuerpo de boquilla 10. En consecuencia, el extremo delantero de la parte de operación 31 del émbolo 30 entra en contacto con la periferia exterior del cuerpo de lente 2a de la lente intraocular 2 fijada sobre la superficie de ajuste 12b, y la lente intraocular 2 se guía hacia el extremo delantero 10a por medio del émbolo 30.

Con respecto a la cirugía en la que se inserta la lente intraocular 2 en el globo ocular del paciente por medio de la utilización del aparato de inserción de lente intraocular 1 que se acaba de describir, en los últimos años existe la exigencia de que se necesita reducir aún más la dimensión de la zona próxima del extremo delantero 10a del cuerpo de boquilla 10, y de que se necesita hacer menor el diámetro de la incisión al objeto de reducir la carga del paciente. En concreto, se ha realizado un intento de reducción de las dimensiones horizontales de la parte de boquilla 15 y del orificio de penetración 10c en aproximadamente 0,1 mm.

La figura 6 ilustra un gráfico relativo al ratio de deformación de la lente y a la dimensión horizontal del orificio de penetración 10c antes y después de la realización de la mejora que se acaba de describir (una reducción en la dimensión). La figura 6(a) ilustra un ejemplo de una relación entre la distancia desde el extremo delantero 10a al orificio de penetración 10c y la dimensión horizontal del orificio de penetración 10c antes y después de la mejora. El eje horizontal indica la distancia desde el extremo delantero 10a y el eje vertical indica la dimensión horizontal del orificio de penetración 10c. Además, la figura 6(b) ilustra un ejemplo de una relación entre el ratio de deformación de la lente y la distancia desde el extremo delantero 10a antes y después de la mejora. El eje horizontal indica la distancia desde el extremo delantero 10a y el eje vertical el ratio de deformación de la lente. Como se comprende aparentemente de las figuras 6(a) y 6(b), la dimensión horizontal del orificio de penetración 10c se reduce en la zona próxima al eje delantero 10a, mientras que el ratio de deformación de la lente aumenta.

En caso de que se lleve a cabo esta mejora, cuando se ejerce presión sobre la lente intraocular 2 por medio del émbolo 30 al objeto de realizar un desplazamiento hacia adelante en el interior del cuerpo de boquilla 10, el ratio de deformación de la lente intraocular 2 aumenta aún más, de manera que la resistencia que se opone contra la

operación de presión del émbolo 30 aumenta adicionalmente. Además, hay la necesidad de reducir el diámetro de la parte de operación 31 del émbolo 30 de acuerdo con una reducción del tamaño del orificio de penetración 10c. Como resultado, dado que la parte de operación 31 del émbolo 30 es delgada, existe la preocupación de que tenga lugar una deformación de tipo doblado de la parte de operación 31. En ese caso, es difícil transmitir de forma precisa el movimiento del émbolo 30 a la lente intraocular 2, y por tanto, se da el caso de que la lente intraocular 2 no se puede introducir con facilidad y de forma estable en el globo ocular del paciente.

Cuando se hace salir extruida la lente intraocular 2 por el extremo delantero 10a del cuerpo de boquilla 10, la lente intraocular sale en un estado deformado. Por este motivo, existe la preocupación de que puede ocurrir el problema de que la lente intraocular 2 salga de forma inesperada debido a la fuerza elástica generada cuando se recupera la forma de la lente intraocular 2, y por lo tanto es importante controlar de forma estable el émbolo 30 durante la salida. Por lo tanto, es deseable que la deformación de la parte de operación 31 del émbolo 30 sea tan pequeña como sea posible.

Además, puesto que el cuerpo de lente 2a de la lente intraocular 2 tiene substancialmente forma de disco, el cuerpo de disco 2a puede girar con facilidad en el interior del cuerpo de boquilla 10 alrededor del eje óptico cuando se ejerce presión sobre la lente intraocular 2 por medio del émbolo 30. Por tanto, en muchos casos, la dirección de la deformación de la parte de operación 31 del émbolo 30 es la dirección horizontal. Por el contrario, en el aparato, la anchura horizontal se fija para que sea mayor que la anchura vertical en la parte posterior de una posición predeterminada de la parte de columna 31a de la parte de operación 31, de manera que se elimina la curvatura de la parte de operación 31.

La figura 7 ilustra una configuración específica de la parte de operación 31 del émbolo 30 del aparato. La figura 7(a) es un diagrama relativo a cuando se observa desde la parte superior, la figura 7(b) es un diagrama relativo a cuando se observa desde la dirección orientada de izquierda a derecha, y la figura 7(c) es un diagrama relativo a cuando se observa desde la dirección del extremo delantero. En el aparato, se proporciona una parte cónica 31d en el centro de la parte de columna 31a en la dirección orientada de delante hacia atrás, y se proporciona una parte de columna alargada 31e por medio del aumento de la anchura horizontal de la parte de columna 31a en la parte posterior de la parte cónica 31d.

Dicho de otro modo, las dimensiones verticales de la parte de columna 31a, de la parte cónica 31d y de la parte de columna alargada 31e de la parte de operación 31 se fijan de manera que sean constantes, y únicamente se aumentan las dimensiones horizontales de las mismas en la parte media de la parte de operación. Por tanto, puesto que únicamente aumenta la dimensión en una dirección en la que la parte de operación 31 se deforma con facilidad, es posible reducir aún más de forma eficaz la deformación de la parte de operación 31 y reducir la cantidad del aumento en dimensión, la cual queda tan mínima como sea posible. Además, debido a que la dirección del aumento de la dimensión de la parte de operación 31 se fija para que sea únicamente en la dirección orientada de izquierda a derecha, la estructura en la dirección orientada de arriba abajo se simplifica, y por lo tanto la estructura del émbolo 30 se puede simplificar por completo. Además, puesto que la dirección de gestión de elevada precisión de la dimensión se puede limitar a la dirección orientada de izquierda a derecha, es posible simplificar el proceso de fabricación del molde y la gestión de las dimensiones del producto. Además, en la parte de operación 31 de la figura 7, la muesca 31c y la parte lateral del extremo delantero de la muesca 31c se corresponden con la zona del extremo delantero. La parte de columna 31a en el lado del extremo trasero de la muesca 31c, la parte cónica 31d y la parte de columna alargada 31e se corresponden con una parte con forma de varilla.

En este caso, en la figura 7, es deseable fijar la distancia desde el extremo delantero de la parte de operación 31 a la parte cónica 31d para que sea igual o mayor que la longitud en la dirección orientada de delante hacia atrás del intervalo en el que el extremo delantero 10a del cuerpo de boquilla 10 se inserta en el globo ocular del paciente. Por ejemplo, cuando está presente en la parte de boquilla 15 del cuerpo de boquilla 10 una marca que representa el intervalo de inserción, la distancia se puede fijar para que sea igual o mayor que la distancia desde el extremo delantero 10a a la marca. De esta forma, se puede reducir la dimensión de la parte de operación 31 en el intervalo de inserción en el globo ocular del paciente, y de esta manera se puede reducir la dimensión horizontal de la parte insertada en el globo ocular del paciente en el cuerpo de boquilla 10, la cual queda tan pequeña como sea posible. En consecuencia, es posible reducir aún más el tamaño de la incisión generada en el tejido ocular de paciente, la cual queda tan pequeña como sea posible.

Además, en la operación de inserción de la lente intraocular 2, en caso de que el émbolo 30 pueda sobresalir (quedar al descubierto) a través del extremo delantero 10a del cuerpo de boquilla 10, la distancia desde el extremo delantero de la parte de operación 31 a la parte cónica 31d se puede fijar para que sea igual o mayor que la suma de la longitud en la que sobresale (queda al descubierto) el émbolo 30 y la longitud del intervalo de inserción del extremo delantero 10a del cuerpo de boquilla 10 dentro del globo ocular del paciente. Entonces, el émbolo 30 puede sobresalir (quedar al descubierto) a través del extremo delantero 10a del cuerpo de boquilla 10, la dimensión horizontal de la parte insertada en el globo ocular del paciente en el cuerpo de boquilla 10 se puede reducir aún más de forma segura, la cual queda tan pequeña como sea posible.

Además, la distancia desde el extremo delantero de la parte de operación 31 a la parte cónica 31d se puede fijar para que sea igual o mayor que la longitud de la parte de soporte 2b de la lente intraocular 2. En este caso, la parte

de soporte 2b de la lente intraocular 2 se soporta por medio de la superficie inferior de la muesca 31c del émbolo 30. Sin embargo, cuando se ejerce presión sobre la lente intraocular 2 por medio del émbolo 30 en la operación de inserción de la lente intraocular 2, hay un caso en el que la parte de soporte 2b se separa de la muesca 31c. En este caso, existe la preocupación de que la parte de soporte 2b quede cogida entre el émbolo 30 y el cuerpo de boquilla 10, de manera que el émbolo 30 no pueda desplazarse con facilidad.

Por el contrario, cuando la distancia desde el extremo delantero de la parte de operación 31 a la parte cónica 31d se fija para que sea igual o mayor que la longitud de la parte de soporte 2b de la lente intraocular 2, la parte de soporte 2b no alcanza la parte cónica 31d si la parte de soporte 2b está separada de la muesca 31c. En consecuencia, es posible eliminar un problema de funcionamiento en el que la parte de soporte 2b queda cogida entre el émbolo 30 y el cuerpo de boquilla 10.

Además, en el aparato descrito con anterioridad, la distancia desde el extremo delantero de la parte de operación 31 a la parte cónica 31d se corresponde con una distancia predeterminada. Además, en el aparato descrito con anterioridad, se incrementa la dimensión horizontal de la parte de operación 31 mediante la provisión de la parte cónica 31d en la parte de operación 31. Sin embargo, el método de aumentar la dimensión horizontal de la parte de operación 31 no se limita al ejemplo que se acaba de describir. Por ejemplo, se puede obtener substancialmente el mismo efecto incluso cuando se aumenta la dimensión en forma de escalón, en forma de escalera o en forma de superficie curvada.

Realización 1

A continuación se describirá la realización 1 de la invención. Incluso en la realización, tal y como se ha descrito con respecto al aparato de las figuras previas, se emplea una configuración en la que la parte de operación 31 del émbolo 30 está provista de la parte cónica 31d al objeto de aumentar únicamente la dimensión horizontal en la parte de columna alargada 31e. Por tanto, en la realización, adicionalmente a esta configuración, el émbolo 30 se soporta por medio de dos carriles de apoyo situados en la superficie inferior del orificio de penetración del cuerpo de aparato. A continuación se describirá esta realización.

La figura 8 ilustra el cuerpo de boquilla 10 según la realización. El cuerpo de boquilla 10 según la realización es diferente de el del aparato de las figuras anteriores en que la parte de operación 31 del émbolo 30 se soporta por medio de dos carriles de apoyo 10f y 10f de la superficie de ajuste 12b de la parte de plataforma 12. Además, tal y como se ilustra en la figura 8, se dispone un orificio de penetración de superficie de ajuste 12d con el fin de que quede dispuesto de manera diferente al orificio de penetración de superficie de ajuste 12c del aparato de las figuras anteriores. Esto se debe a que se necesita garantizar un espacio para la provisión de los carriles de apoyo 10f y 10f en la superficie de ajuste 12b.

La figura 9 ilustra una operación en la que se presiona el émbolo 30 de la realización hacia el extremo delantero del cuerpo de boquilla 10 al objeto de hacer salir extruida la lente intraocular 2. La figura 9(a) ilustra un estado en el que el émbolo 30 está presente en la posición inicial, la figura 9(b) ilustra un estado en el que el extremo delantero de la parte de operación 31 del émbolo 30 ha pasado a través de la parte de plataforma 12, y la figura 9(c) ilustra un estado en el que una parte plana 31b del émbolo 30 llega a la parte de plataforma 12 y en el que la parte plana 31b se soporta por medio de dos carriles de apoyo 10f y 10f. Además, en las figuras 9(a) a 9(c), los dibujos de la izquierda representan las vistas en planta, y los dibujos de la derecha representan las vistas en sección transversal de la parte de operación 31 que está soportada por medio de los dos carriles de apoyo 10f y 10f.

Además, tal y como se ilustra en los dibujos de la derecha de las figuras 9(a) a 9(c), la parte de operación 31 del émbolo 30 se soporta por medio de los carriles de apoyo 10f y 10f desde la parte inferior, y la posición de la parte superior de la misma se regula por medio de los salientes de guiado 13c y 13c y del nervio 13b en un estado en el que la parte de tapa de plataforma 13 está cerrada. Además, en los dibujos de la izquierda de las figuras 9(a) a 9(c), la configuración de la parte de tapa de plataforma 13 está indicada por medio de la línea discontinua delgada al objeto de comprender con facilidad el funcionamiento del émbolo 30.

En la figura 9(a), la parte de columna 31a de la parte de operación 31 se soporta por medio de las superficies inclinadas interiores de los carriles de apoyo 10f y 10f. En este caso, la altura del extremo inferior de la parte de columna 31a con respecto a la superficie de ajuste 12b resulta ser "h1". Además, la posición del lado superior de la parte de columna 31a se regula por medio de los salientes de guiado 13c y 13c y del nervio 13b. Sin embargo, dado que la dimensión horizontal de la parte de columna 31a es igual a la dimensión vertical de la misma, el espacio libre C1 entre la parte de columna 31a y el nervio 13b es grande en términos relativos. En esta condición, la resistencia a la operación del émbolo 30 es muy pequeña, y por lo tanto, la operación de presionado de la lente intraocular 2 se puede llevar a cabo suavemente.

En la figura 9(b), el lado inferior de la parte de columna alargada 31e se soporta por medio de las superficies inclinadas interiores de los carriles de apoyo 10f y 10f, y la posición del lado superior de la parte de columna alargada 31e se regula por medio de los salientes de guiado 13c y 13c y del nervio 13b. En esta condición, dado que la dimensión horizontal de la parte de columna alargada 31e es mayor que la dimensión horizontal de la parte de columna 31a, la altura del lado inferior de la parte de columna alargada 31e con respecto a la superficie de ajuste

12b resulta ser "h2", mayor que la de la figura 9(a). Dado que la dimensión vertical de la parte de columna alargada 31e es igual a la de la parte de columna 31a, el espacio libre C2 entre el nervio 13b y el lado superior de la parte de columna alargada 31e es menor que el del estado ilustrado en la figura 9(a). Como resultado, en el estado de la figura 9(b), la resistencia a la operación del émbolo 30 aumenta en comparación con la del estado de la figura 9(a).

- 5 En la figura 9(c), la parte plana 31b se soporta por medio de los vértices de los carriles de apoyo 10f y 10f, y la posición del lado superior de la parte de columna alargada 31e se regula por medio de los salientes de guiado 13c y 13c y del nervio 13b. En esta condición, dado que la parte plana 31b está situada sobre los carriles de apoyo 10f y 10f, la altura de la parte de columna alargada 31e con respecto a la superficie de ajuste 12b inferior resulta ser la altura mayor "h3". Es este caso, el espacio libre entre el nervio 13b y el lado superior de la parte de columna alargada 31e resulta ser un valor negativo C3, de manera que hay interferencia entre la parte de columna alargada 31e y el nervio 13b. Por tanto, en este estado, la resistencia a la operación del émbolo 30 aumenta aún más.

15 Tal y como se ha descrito con anterioridad, en la realización, sólo se aumenta la dimensión horizontal en el punto medio por la provisión de la parte cónica 31d en la parte de operación 31 del émbolo 30, y el émbolo 30 se soporta por medio de dos carriles de soporte 10f y 10f en la parte de plataforma 12 del cuerpo de boquilla 10. Por tanto, la resistencia a la operación del émbolo 30 aumenta a medida que se presiona gradualmente el émbolo 30 hacia el extremo delantero del cuerpo de boquilla 10, de manera que la operación del émbolo 30 inmediatamente antes de la salida por extrusión de la lente intraocular 2 del cuerpo de boquilla 10 se puede estabilizar más. Como consecuencia, es posible reducir aún más de forma segura un problema en el que la lente intraocular 2 sale de forma inesperada y sin cuidado del cuerpo de boquilla 10 para introducirse en el globo ocular.

20 Lista de signos de referencia

- 1 aparato de inserción
- 2 lente intraocular
- 10 cuerpo de aparato
- 10a extremo delantero
- 25 10b extremo trasero
- 10f carril de apoyo
- 12 parte de plataforma
- 12b superficie de ajuste
- 13 parte de tapa de plataforma
- 30 13a nervio
- 13b nervio
- 13c saliente de guiado
- 30 émbolo
- 31 parte de operación
- 35 31a parte de columna
- 31b parte plana
- 31d parte cónica
- 31e parte de columna alargada
- 50 miembro de posicionamiento

40

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de inserción de lente intraocular que inserta una lente intraocular deformable en un globo ocular por una abertura de incisión realizada en un tejido de globo ocular, comprendiendo el aparato de inserción de lente intraocular:
 - 5 un cuerpo de aparato (10) que está conformado con forma substancialmente tubular y que incluye un tubo de inserción conformado en un extremo delantero del mismo al objeto de ser insertado en el interior de la abertura de incisión;
 - 10 una parte de alojamiento (12) que está conformada de manera integral o de forma separada con respecto al cuerpo de aparato (10) y que aloja la lente intraocular en la misma al objeto de disponer la lente intraocular en el interior del cuerpo de aparato, y tiene una parte de tapa de plataforma (13) que puede abrirse y cerrarse; y
 - un émbolo (30) que ejerce presión sobre la lente intraocular alojada en la parte de alojamiento (12) por medio de un extremo delantero del mismo al objeto de hacer salir extruida la lente intraocular por el tubo de inserción hasta el interior del globo ocular;
 - 15 caracterizado por que una superficie inferior de la parte de alojamiento (12) está provista de dos carriles de apoyo con forma de montículo (10f), los cuales están dispuestos en paralelo en la dirección de presión del émbolo, y
 - la superficie de la parte de tapa de plataforma (13) orientada hacia la superficie inferior cuando la parte de tapa de plataforma (13) está cerrada, está provista con dos salientes de guiado (13c) de tal manera que se solape con los dos carriles de apoyo (10f) al menos parcialmente en la dirección de presión,
 - 20 en el que el émbolo (30) se soporta por medio del uso de los dos carriles de apoyo (10f) y los dos salientes de guiado (13c) en el interior del cuerpo de aparato (10).
 2. El aparato de inserción de lente intraocular según la reivindicación 1,
 - 25 en el que el émbolo (30) incluye una zona de extremo delantero que hace contacto con el cuerpo de la lente intraocular y/o con una parte de soporte de la lente con forma de barba que se extiende desde el cuerpo de la lente intraocular y una parte con forma de varilla que se extiende desde un extremo trasero de la zona de extremo delantero en una dirección opuesta a la dirección de presión y
 - en el que la parte con forma de varilla está conformada de tal manera que un grosor respecto a la dirección del eje óptico de la lente intraocular alojada es constante y un grosor de una parte (31d) que dista de un extremo delantero de la zona de extremo delantero una distancia predeterminada o más, aumenta de forma gradual con respecto a una dirección perpendicular a la dirección de eje óptico y perpendicular a la dirección de presión.
 - 30 3. El aparato de inserción de lente intraocular según la reivindicación 2,
 - en el que la parte con forma de varilla está conformada de tal manera que incluya una parte de columna que está conformada con forma de columna.
 4. El aparato de inserción de lente intraocular según la reivindicación 3,
 - 35 en el que la parte con forma de varilla está conformada de tal manera que tenga una parte de columna alargada en la que la anchura horizontal de la parte de columna se aumenta alrededor de la parte que dista con respecto al extremo delantero de la zona de extremo delantero una distancia predeterminada o más.
 5. El aparato de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
 - en el que la distancia predeterminada es igual o mayor que una distancia de un intervalo en el que el tubo de inserción es capaz de introducirse en el globo ocular.
 - 40 6. El aparato de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
 - en el que el émbolo (30) es capaz de quedar al descubierto por un extremo delantero del tubo de inserción en una distancia de exposición predeterminada, y
 - en el que la distancia predeterminada es igual o mayor que una suma de la distancia de exposición y una distancia de un intervalo en el que el tubo de inserción es capaz de introducirse en el globo ocular.
 - 45 7. El aparato de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
 - en el que la distancia predeterminada es igual o mayor que una longitud de la parte de soporte de la lente.
 8. El aparato de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,

en el que la parte con forma de varilla está provista de una parte cónica (31d) que está conformada en una posición que dista del extremo delantero de la zona de extremo delantero la distancia predeterminada, de manera que un grosor perpendicular a la dirección del eje óptico y perpendicular a la dirección de presión aumenta substancialmente de forma proporcional aproximadamente con la distancia desde el extremo delantero de la zona de extremo delantero.

- 5
9. El aparato de inserción de lente intraocular según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
- en el que el émbolo (30) incluye una parte de inserción (32) tanto de un grosor respecto a la dirección del eje óptico como un grosor respecto a la dirección perpendicular a la dirección del eje óptico y perpendicular a la dirección de presión son mayores que los de la parte con forma de varilla.

- 10
10. El aparato de inserción de lente intraocular según la reivindicación 9,
- en el que el émbolo (30) incluye una parte plana con forma de placa delgada (31b), la cual se proporciona al objeto de ensancharse en la dirección perpendicular a la dirección del eje óptico y perpendicular a la dirección de presión en una parte conectada a la parte de inserción (32) en la parte con forma de varilla.

FIG. 1

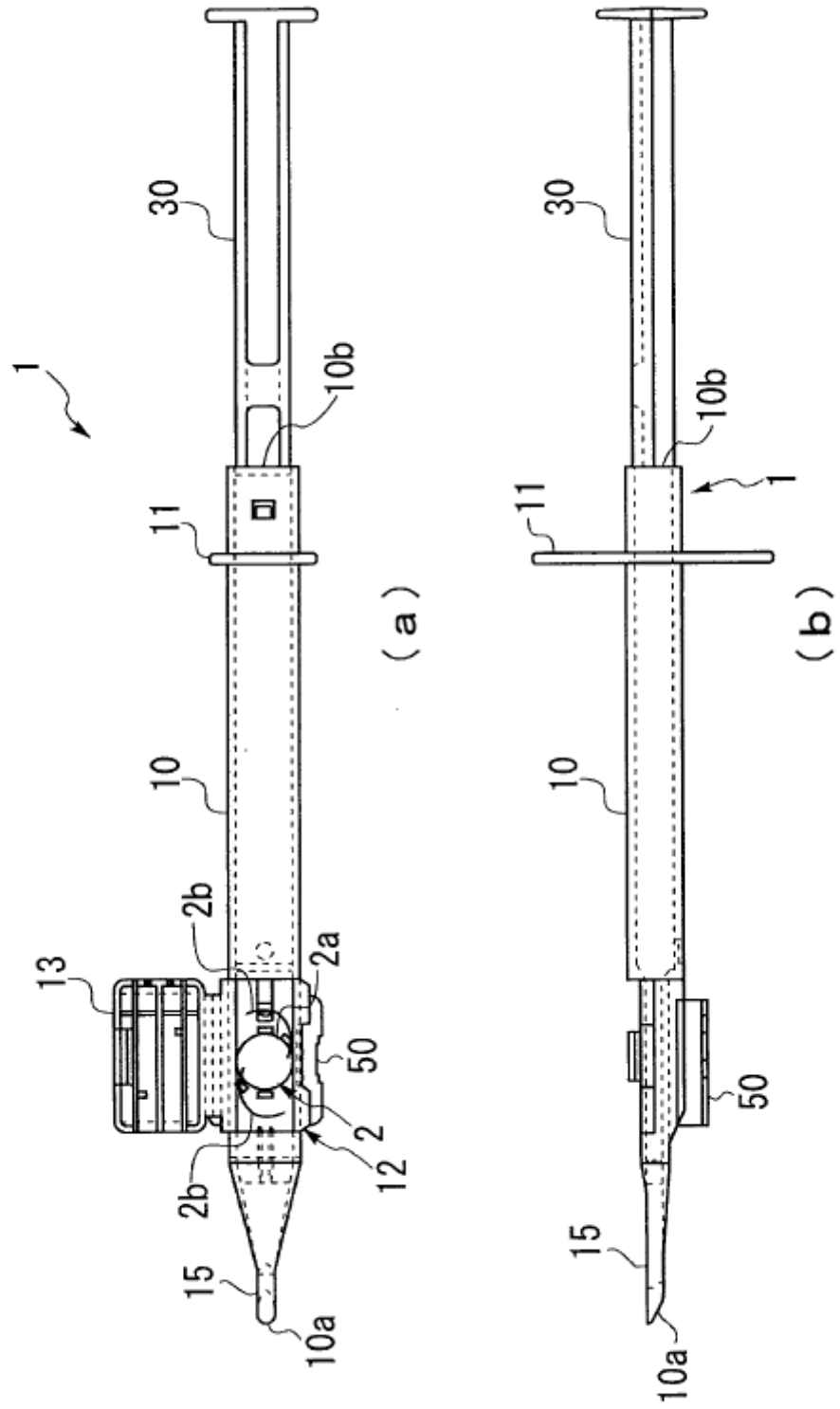


FIG. 2

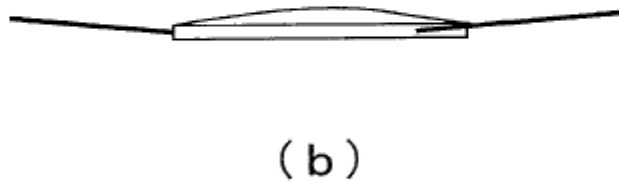
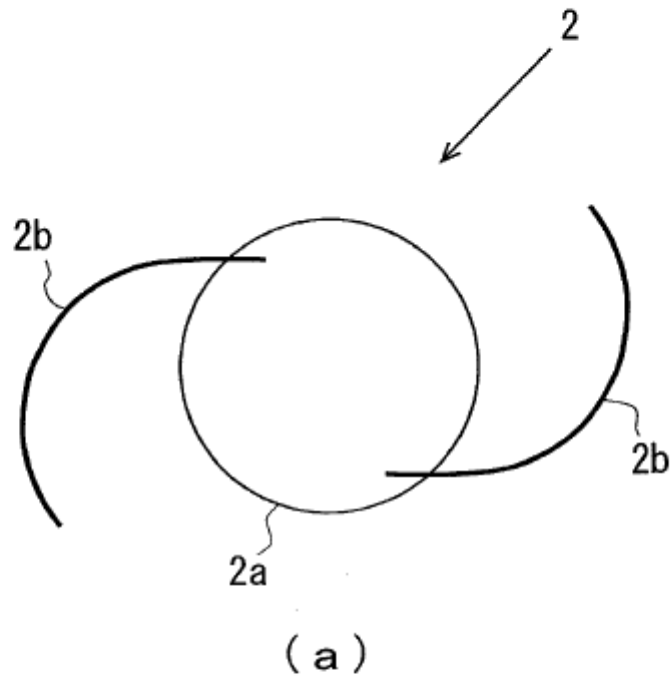


FIG. 3

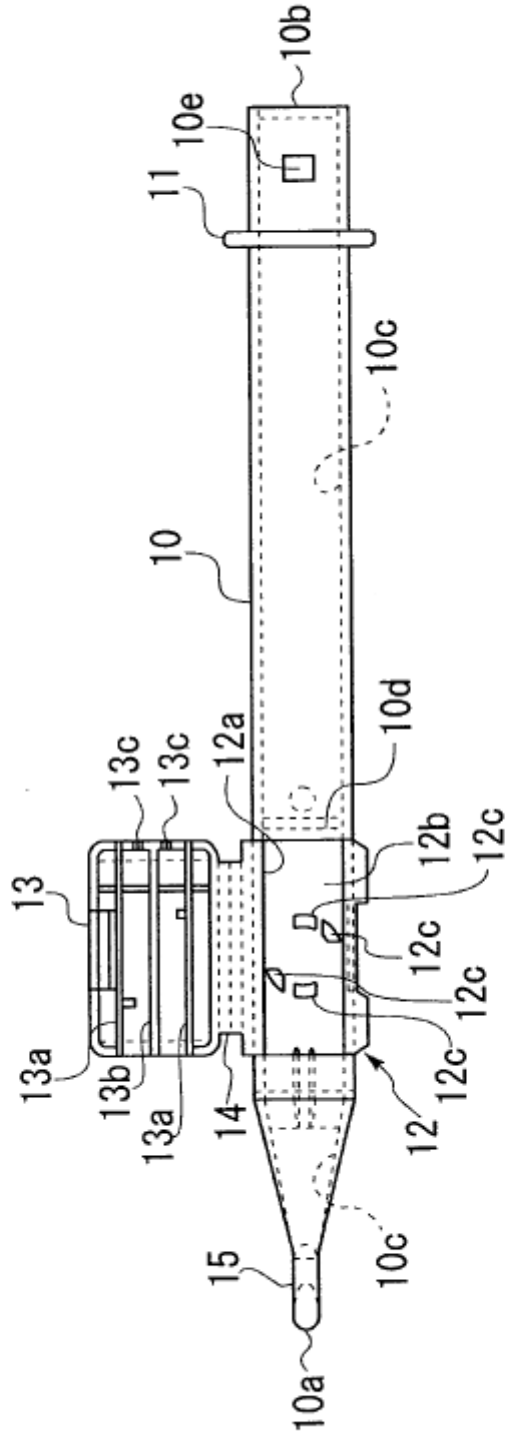


FIG. 4

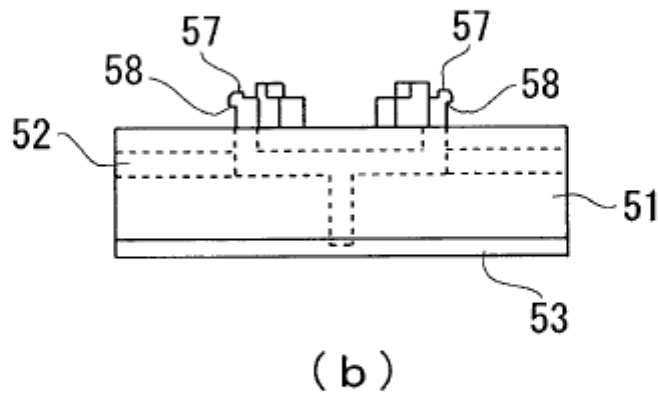
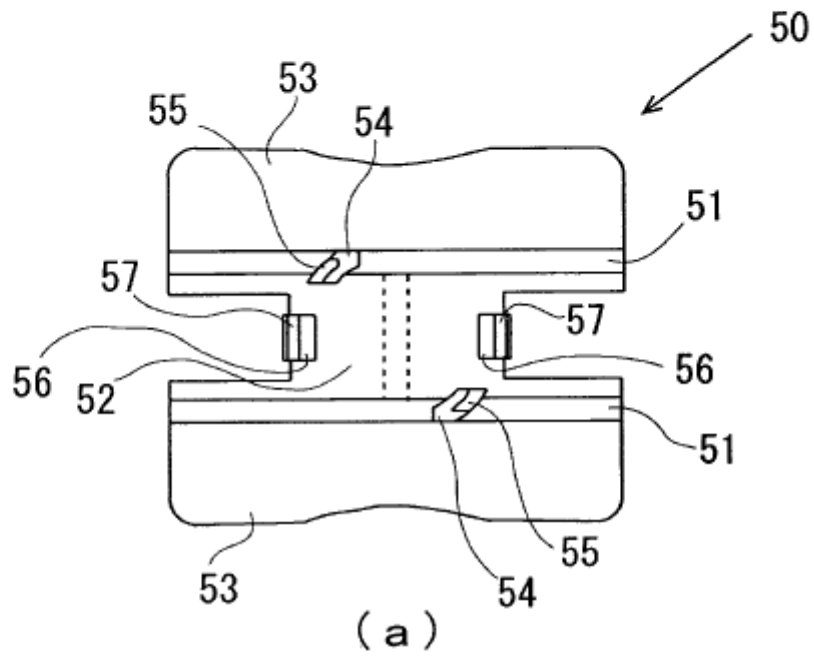


FIG. 5

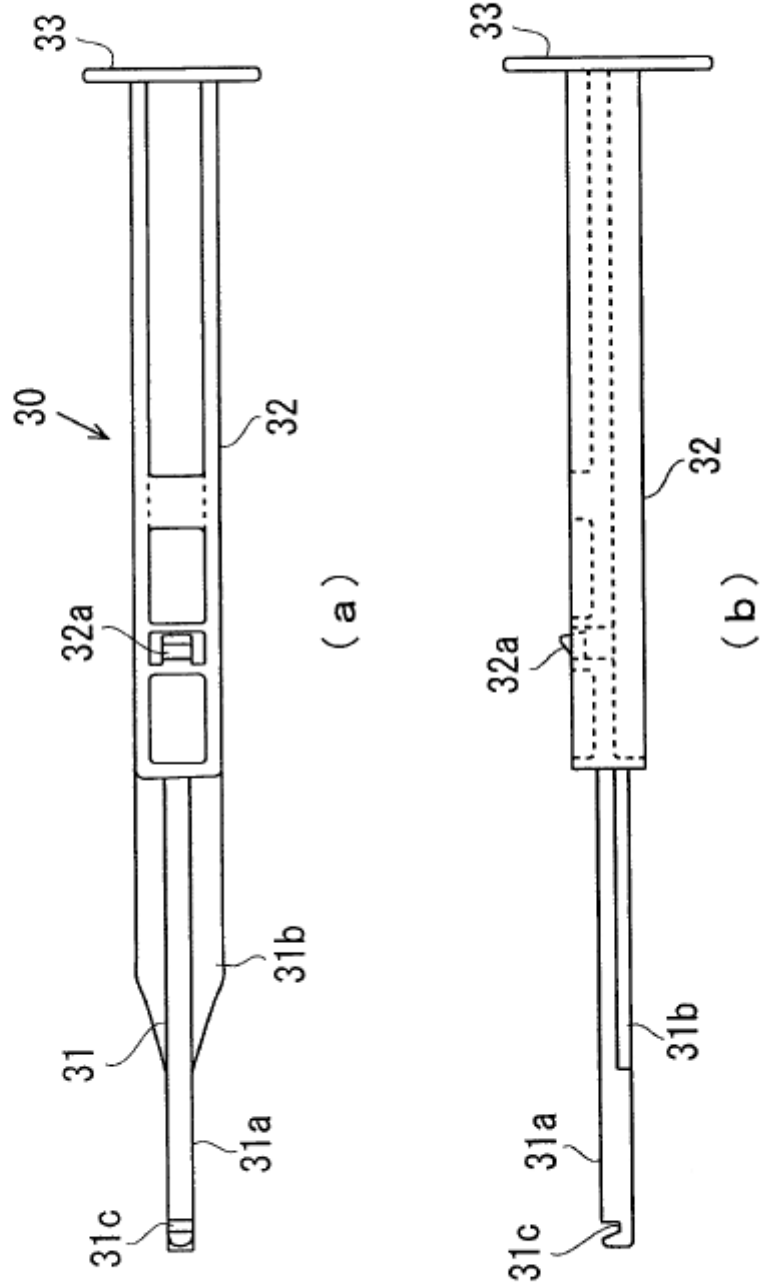
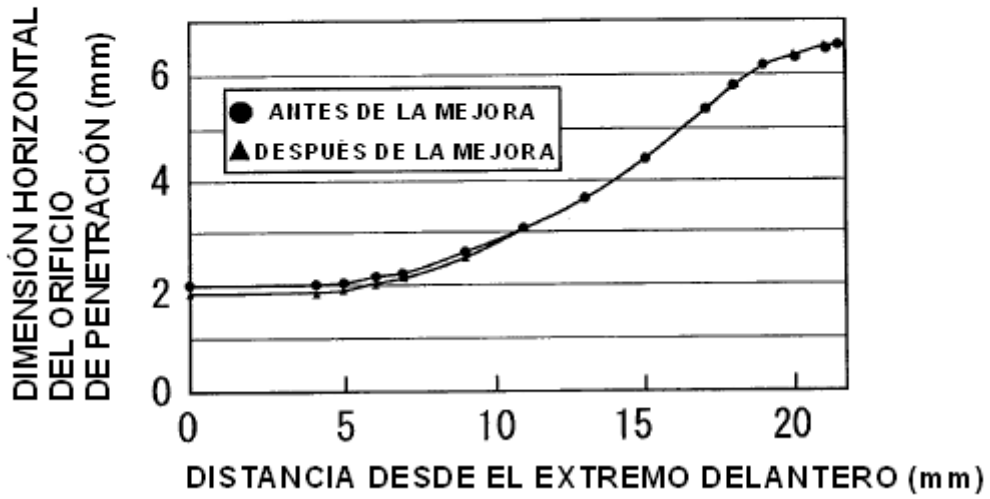
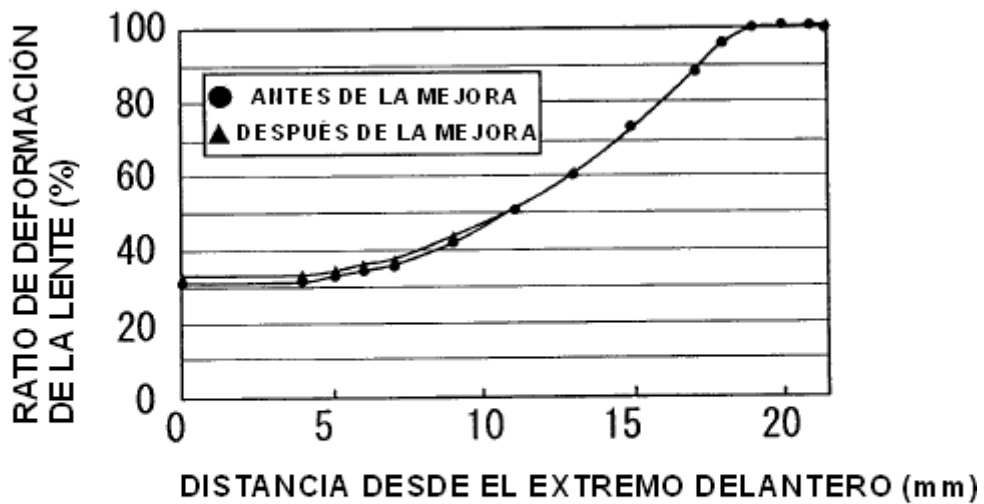


FIG. 6



(a)



(b)

FIG. 7

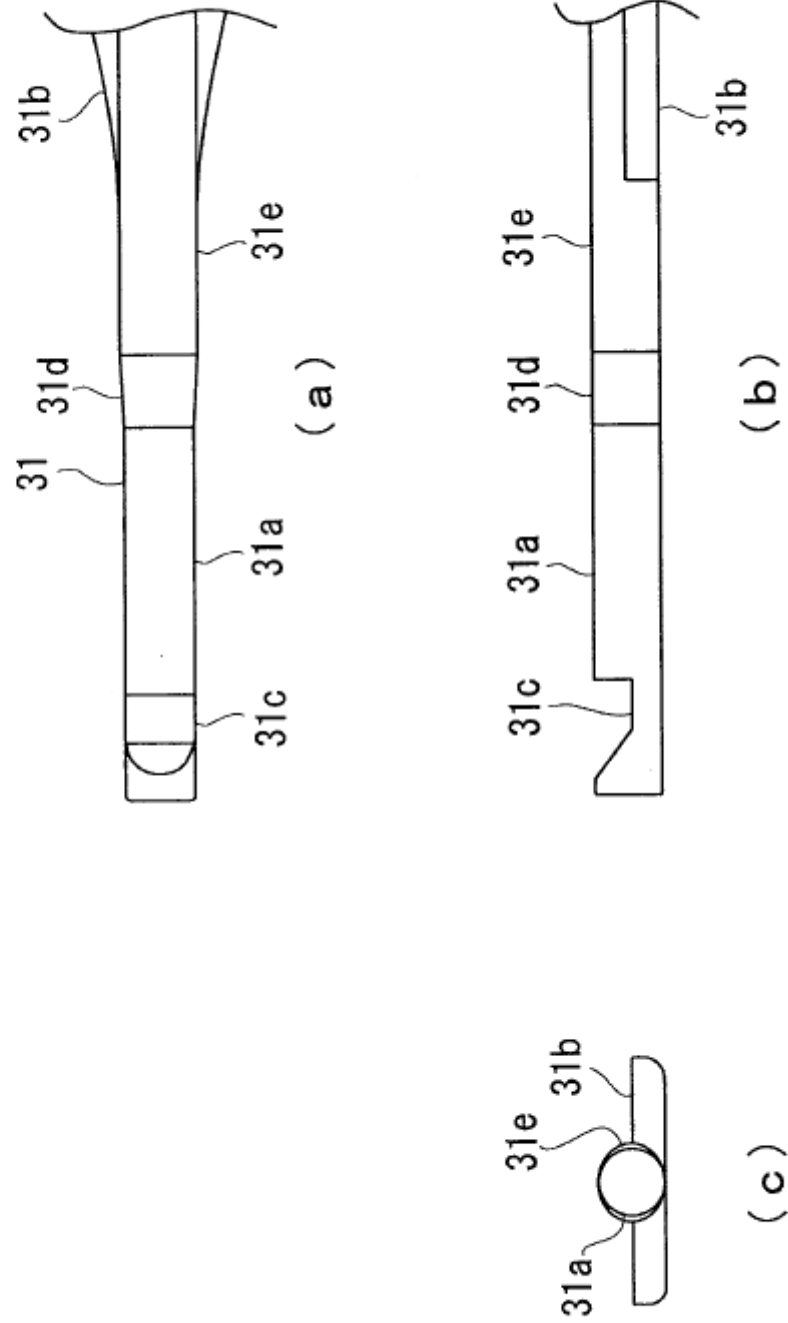


FIG. 8

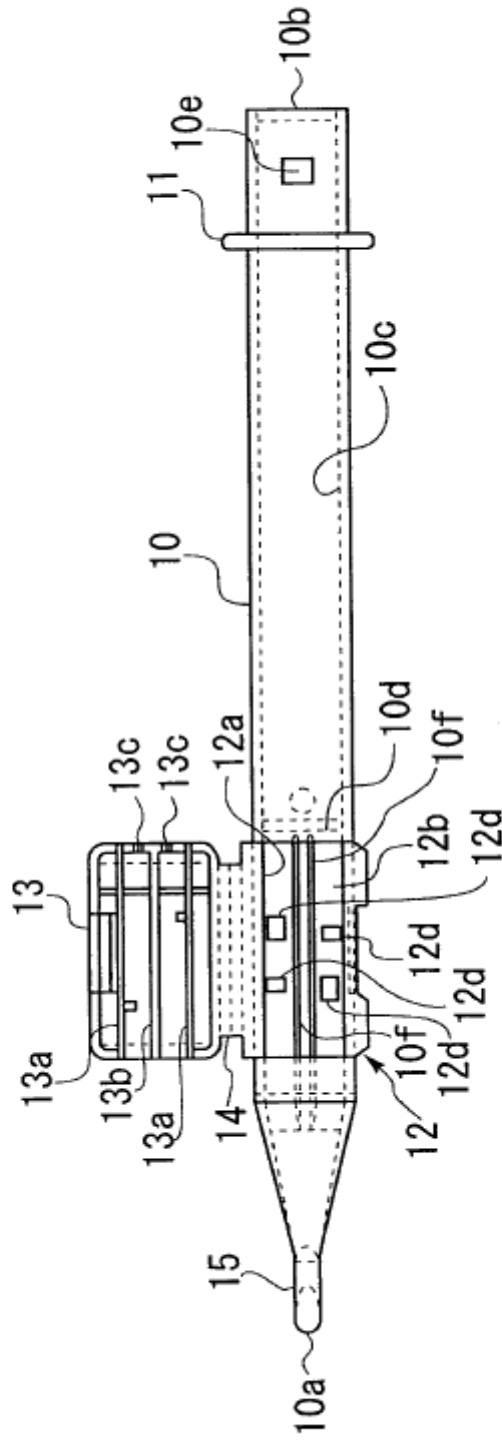


FIG. 9

