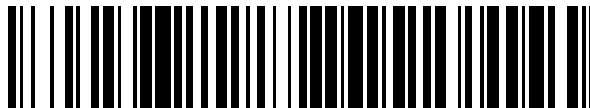


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 530**

51 Int. Cl.:

A61F 2/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2014 PCT/EP2014/057285**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014 WO14187611**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2014 E 14716578 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2999431**

54 Título: **Dispositivo inyector para la introducción de una lente intraocular en un ojo**

30 Prioridad:

21.05.2013 DE 102013105184

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

25.04.2019

73 Titular/es:

**CARL ZEISS MEDITEC AG (100.0%)
Göschwitzer Strasse 51-52
07745 Jena , DE**

72 Inventor/es:

**RAQUIN, VINCENT;
PANKIN, DMITRY y
RATHERT, BRIAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 710 530 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 inyector para la introducción de una lente intraocular en un ojo

5 La invención se refiere a un dispositivo inyector para la introducción de una lente intraocular en un ojo, que presenta una punta de inyector con un canal de guía continuo para la lente intraocular, que está provisto de una entrada posterior y de una salida anterior.

Estado de la técnica

10 Las lentes intraoculares se introducen como implantes en el ojo y sustituyen a la lente natural. Para esta operación se prevén dispositivos inyectores que presentan un émbolo guiado en un tubo inyector. Por el extremo anterior del tubo inyector se crea un espacio receptor para la lente intraocular, siendo posible que este espacio receptor se configure en una caja separada, que se puede introducir en un marco del tubo inyector. También se puede prever que el espacio receptor esté integrado en el tubo inyector. A continuación del espacio receptor se conforma además, en dirección hacia delante, una punta de inyector que, que presenta un canal de guía por el que se desliza la lente intraocular después de su expulsión del espacio receptor, saliendo a continuación por la parte anterior del mismo en estado plegado para su colocación en el ojo. El lado anterior de la punta se introduce directamente en el ojo.

15 En el caso de las lentes intraoculares conocidas, con puntas de inyector y dispositivos inyectores tradicionales conocidos, surge el problema de que con vistas a su plegado se enrollan de manera no coordinada, por lo que en ocasiones, especialmente en el caso de lentes asimétricas, que presentan una parte óptica con superficies de curvatura distinta, el plegado se produce en una dirección no deseada.

20 Por el documento US 2004/0267359 A1 se conoce una punta de inyector para un dispositivo inyector que presenta, integrada en la entrada posterior, una caja adyacente a la misma hacia atrás, en la que se puede disponer la lente intraocular. La caja comprende dos tapas abatibles, que pueden girar relativamente la una respecto a la otra alrededor de un eje longitudinal de la punta de inyector. La caja comprende dos alojamientos en forma de acanaladura, asignándose cada alojamiento a una tapa. En estos alojamientos a modo de acanaladura se dispone la lente intraocular, creando los alojamientos a modo de acanaladura, con el cierre de las tapas, un alojamiento tubular en el que la lente se pliega previamente antes de que pueda entrar en la punta de inyector. En los respectivos alojamientos a modo de acanaladura se moldean elementos en forma de placa que con sus superficies de contacto se ajustan unos a otros en estado cerrado de las tapas.

30 Por el documento US 2006/0271063 A1 se conoce un dispositivo inyector con una punta de inyector. Al insertar un módulo con la lente intraocular, los salientes, que se extienden en dirección del eje longitudinal del inyector hacia atrás, entran en contacto con las tapas del módulo, por lo que estas tapas se pueden cerrar.

El documento US 2008/0077237 A1 describe un sistema con el que se puede empaquetar y enviar una lente intraocular.

35 Por el documento US 5,947,975 se conoce además una caja para una lente intraocular, en la que se forma un cuerpo base, en el que se conforman por lados opuestos unas tapas abatibles en sí rígidas, que se montan de forma giratoria respecto a la pieza base. La lente se dispone en soportes de apoyo de estas tapas abatibles y se deforma cuando las tapas abatibles se cierran.

En las formas de realización conocidas, el plegado previo de la lente antes de su entrada en la punta de inyector queda limitado con vistas al proceso de plegado, debido a la configuración de la caja.

40 Representación de la invención

El objetivo de la presente invención consiste en crear un dispositivo inyector en el que se mejore el plegado previo de la lente intraocular.

Esta tarea se resuelve por medio de un dispositivo inyector según la reivindicación 1.

45 El dispositivo inyector según la invención para la introducción de una lente intraocular en un ojo comprende una punta de inyector con un canal de guía continuo para la lente intraocular. El canal de guía presenta una entrada posterior y una salida anterior. Esto se ve en dirección del eje longitudinal de la punta de inyector y, por lo tanto, del canal de guía así como también del dispositivo inyector. La entrada posterior define el punto en el que una lente intraocular entra en la punta de inyector, por la que se conduce hasta volver a salir por la salida anterior para su introducción en el ojo.

50 El dispositivo inyector comprende al menos dos puntas de cierre configuradas para el cierre de una caja en la que se dispone la lente intraocular. Las dos puntas de cierre se extienden, visto en dirección del eje longitudinal del dispositivo inyector, axialmente más hacia atrás que la entrada posterior. Con la configuración con respecto al número y a la forma, así como a la posición local de las puntas de cierre, se puede mejorar el plegado de una lente intraocular en el dispositivo inyector. Las puntas de cierre, que también se pueden definir como dientes o patines o dedos, permiten un inicio muy ajustado de las necesidades, exacto en cuanto a la posición así como a la situación y al tiempo del plegado de la lente intraocular así como del plegado posterior, de manera que se puedan evitar

proceso de plegado bruscos no deseados o plegados no deseados en la forma y en la posición de la lente intraocular.

Preferiblemente se prevé que las puntas de cierre se extiendan a distancia y paralelamente entre sí en dirección del eje longitudinal del dispositivo inyector. Con una disposición como ésta, se consigue en el caso de un movimiento relativo entre las puntas de cierre y la caja en la que se aloja la lente intraocular guiada en dirección axial, un giro especialmente uniforme de las tapas abatibles de la caja. De este modo se pueden evitar procesos de plegado bruscos no deseados de la lente intraocular, acompañados en su caso por aplicaciones de fuerza y puntas de fuerza no deseadas. En este sentido también se puede evitar un desplazamiento o giro no deseado de la lente en la caja. Gracias a la disposición distanciada de las puntas de cierre se logra además otra ventaja en relación con las fuerzas de palanca a generar sobre las tapas abatibles y, en caso del posterior desplazamiento axial de los componentes entre sí, prácticamente un apoyo lateral de las tapas abatibles por medio de las puntas de cierre. Así la caja puede ser apoyada casi lateralmente por las puntas de cierre, por lo que éstas presentan un diseño multifuncional. A la función de cerrar las tapas abatibles de la caja durante este desplazamiento relativo axial, se suma la función de guiado y la de la estabilización lateral de la caja por medio de estas puntas de cierre. Precisamente por la disposición y la forma de las puntas de cierre, se estabiliza también el desplazamiento axial exacto de la caja.

Con preferencia se prevé que las puntas de cierre se configuren y dispongan simétricas respecto al eje longitudinal. Esto va de nuevo en beneficio de las ventajas antes mencionadas.

Se prevé que los extremos posteriores libres de las puntas de cierre se vayan estrechando y que presenten respectivamente una superficie de guía curvada. Una configuración como ésta resulta especialmente ventajosa, dado que al entrar las puntas de cierre en contacto con la caja ya no se tiene que salvar ninguna barrera que pudiera dar lugar a una interrupción del movimiento de desplazamiento axial y requerir después un esfuerzo mayor para salvar dicha barrera. Por medio de esta conformación específica de las puntas de cierre, esto se puede evitar, siendo posible un desarrollo sin tirones y continuo del movimiento para el desplazamiento axial, incluso al entrar las puntas de cierre en contacto con la caja y también después. Este movimiento de giro sin tirones y uniforme de las tapas abatibles se consigue de manera especialmente favorable gracias a estas superficies de guiado curvadas. También en este caso destacan especialmente las ventajas antes mencionados en relación con el plegado deseado de la lente intraocular en la caja.

Se prevé que en una forma de realización la superficie de guía presente una sección posterior a modo de curva pronunciada. Esta sección curvada, que casi constituye también una sección corta de una curva de hélice, permite las ventajas antes citadas en relación con un movimiento de giro uniforme de las tapas abatibles de la caja alrededor del eje longitudinal del dispositivo inyector también mientras continúa el desplazamiento relativo axial entre las puntas de cierre y la caja.

Con preferencia se prevé que esta sección posterior, a modo de curva pronunciada, comience en el extremo libre de una punta de cierre con un extremo posterior más distanciada de la conexión en línea recta con el eje longitudinal del dispositivo inyector que un extremo anterior de esta sección posterior a modo de curva pronunciada. Esto significa que la posición de la sección posterior a modo de curva pronunciada se curva, comenzando por el extremo posterior, en dirección al eje longitudinal. Una realización de este tipo corrobora las ventajas antes indicadas de manera considerable. Con esta forma de realización se consigue además que se favorezca la conducción en forma de embudo de las tapas abatibles a girar de la caja hasta una sección anterior de la superficie de guía. Esta sección anterior se configura en este caso preferiblemente como ranura, que sirve para el guiado de las tapas abatibles entonces ya cerradas durante el posterior desplazamiento axial de la caja respecto a las puntas de cierre.

Con preferencia se prevé que la inclinación de la superficie de guía y, por lo tanto, una tangente a la superficie de guía en el extremo posterior se encuentren preferiblemente en un ángulo de entre 60° y 100° respecto a una tangente formada por el extremo anterior de la superficie de guía, considerándose las dos tangentes en un plano perpendicular al eje longitudinal del dispositivo inyector. Si la superficie de guía situada entre los dos extremos se dobla además de forma continua y sin escalonamientos, y especialmente sólo en una dirección, con lo que presenta una dirección de curvatura, la superficie de guía a modo de curva pronunciada se concretiza todavía más en la sección posterior.

Al menos una punta de cierre comprende, en la forma de realización ventajosa mencionada, una cara superior adyacente al borde superior de la superficie de guía. La cara superior es preferiblemente plana. Una punta de cierre comprende además una cara exterior, igualmente adyacente a la superficie de guía y a la cara superior, que también se configura con preferencia de forma fundamentalmente plana. Además se conforma una cara inferior, que se extiende principalmente en una sección anterior de la punta de cierre, configurándose esta cara inferior preferiblemente también de forma curvada o arqueada. La curvatura se configura en este sentido también preferiblemente en dirección a la cara superior y a la cara exterior, por lo que es preferiblemente convexa.

Se prevé que la sección posterior a modo de curva pronunciada presente un extremo posterior fino, que se ensancha de forma continua hasta un grosor medio y que después se vuelve a estrechar desde el grosor medio hasta un extremo anterior de esta sección posterior. Una especificación como ésta describe la geometría superficial de la superficie de guía de nuevo de manera más concreta. Gracias a esta configuración se vuelven a mejorar las ventajas antes citadas en relación con un guiado perfeccionado y con un giro más continuo de las tapas abatibles con la necesaria función de apoyo de las puntas de cierre.

5 Por otra parte, precisamente a causa de los estrechamientos y de los extremos que se van estrechando de la superficie de guía se consigue un contacto en una superficie muy pequeña con las caras exteriores de las tapas abatibles en el primer contacto frontal, por lo que en principio aquí no se pueden producir fricciones altas ni separaciones mecánicas. Con el aumento de la superficie de guía se aumentan también el contacto mecánico y el ajuste entre la superficie de guía y las tapas abatibles, con lo que se perfecciona el comportamiento de guiado y la estabilización.

10 Con preferencia se prevé que la sección posterior a modo de curva pronunciada desemboque en una sección anterior de la superficie de guía, que se extiende paralela al eje longitudinal. Mediante esta separación en al menos dos secciones de la superficie de guía se pueden conseguir las más diversas funcionalidades ya mencionadas con anterioridad. Como consecuencia de esta disposición en dirección axial, se consiguen las funciones respectivamente necesarias de forma muy exacta con respecto a los requisitos mecánicos y también a las fases de tiempo, en las que se necesitan principalmente, si el desplazamiento axial de los componentes indicados se produce con un cierto desarrollo cronológico y durante un cierto espacio de tiempo.

15 Con preferencia se prevé que las superficies de guiado de las puntas de cierre presenten respectivamente una sección anterior, configurándose al menos entre las secciones anteriores una ranura de guía para el guiado en dirección axial de las tapas abatibles de la caja.

20 Las ventajas que se pueden lograr en este sentido ya se han explicado detalladamente. Precisamente en el primer ejemplo de realización antes citado de la forma específica de las secciones posteriores de las puntas de cierre, la anchura, vista perpendicular al eje longitudinal, de esta ranura de guía es más pequeña que la distancia entre las secciones posteriores de la superficie de guía. Gracias a una ranura de guía tan estrecha también es posible un guiado perfectamente ajustado para las tapas abatibles cerradas durante el posterior desplazamiento axial en relación con las puntas de cierre, con lo que se evita que las tapas abatibles se vuelvan a abrir parcialmente de forma involuntaria y, además, un giro completo de la caja alrededor del eje longitudinal. La posición de la lente intraocular, como la que se logra en este estado preplegado en la caja antes de la introducción en el canal de guía de la punta de inyector, se mantiene así sin variaciones y de forma exacta. El propio plegado posterior en el canal de guía de la punta de inyector se puede producir después según lo deseado, consiguiéndose en la salida del canal de guía exactamente el plegado final de la lente necesario para poder introducirla del mejor modo posible en el ojo, especialmente para poder conseguir una introducción con la menor incisión posible en el ojo.

30 Con preferencia se prevé que las puntas de cierre se extiendan hasta un espacio receptor, especialmente en forma de acanaladura, para la caja, que se configura en un tubo inyector adyacente a la punta de inyector, y que desemboquen en una cara interior de una pared de limitación anterior del espacio receptor. Con esta configuración, las puntas de cierre se fijan, por una parte, de manera mecánicamente estable, mientras que, por otra parte, se embuten en cierta medida y se disponen de forma protegida. Así se puede evitar un choque no deseado con otros componentes, con lo que también se evita que las puntas de cierre se doblen o se rompan.

35 Con preferencia se prevé que las puntas de cierre se configuren en una pieza con la punta del inyector. Preferiblemente también se puede prever una configuración en una pieza de las puntas de cierre con el tubo inyector. En especial, las puntas de cierre se configuran respectivamente en una pieza de plástico y en caso de una configuración integral con la punta del inyector y/o el tubo inyector se crea también respectivamente un cuerpo de una sola pieza.

40 Se prevé que el dispositivo inyector presente una caja para la recepción de la lente intraocular, comprendiendo la caja una pieza base, en la que se disponen las tapas abatibles de modo que giren relativamente con respecto a la pieza base alrededor del eje longitudinal del dispositivo inyector. Gracias a estas alas o tapas abatibles es posible una introducción especialmente sencilla y accesible de la lente intraocular en la caja y realizar además el posterior plegado previo, de manera especialmente apropiada, en la caja.

45 En especial, la lente intraocular ya se dispone en la caja.

La caja ase puede diseñar de forma que consista en un módulo propio, que un usuario, especialmente el personal médico, puede fijar mecánicamente en el dispositivo inyector. Sin embargo, también se puede prever que la caja ya se haya montado en el dispositivo inyector y que el fabricante del dispositivo inyector suministre el conjunto al personal médico.

50 Con preferencia, la caja también se configura en una pieza, sobre todo de plástico. En este sentido resulta ventajoso que la pieza base se una a las tapas abatibles a través de bisagras pivotantes, que en una forma de realización ventajosa pueden ser bisagras de lámina.

55 En una forma de realización preferida se prevé que las tapas abatibles se configuren, al menos por zonas, dobladas o curvadas. En una variante preferida se prevé que estas tapas abatibles se configuren en sí mismas rígidas y que de este modo no se puedan deformar ni doblar sin destruirlas. Al girar alrededor del eje longitudinal no se produce ninguna deformación de las tapas abatibles, ni siquiera si las tapas abatibles se conducen a lo largo de otro componente o lo rozan.

Otro aspecto de la invención se refiere a una caja para la recepción de una lente intraocular, configurándose la caja para el montaje en un dispositivo inyector para la introducción de la lente intraocular en un ojo. La caja comprende

una pieza base, en la que se disponen, de forma móvil respecto a la misma, dos tapas abatibles, especialmente de forma giratoria. Las dos tapas abatibles se pueden deformar en sí mismas sin destrucción. Esto significa que, partiendo de una forma base, se pueden doblar de manera definida en dirección perpendicular a la dirección longitudinal de la caja sin destrucción, por lo que se puede cambiar la forma curvada de una tapa abatible. Esta deformación flexible de las tapas abatibles resulta por lo tanto posible en el sentido de que la forma básica fundamental de una tapa abatible, con una forma curvada al menos por secciones, se puede cambiar, es decir, la curvatura se puede reducir o aumentar. Esta deformación en sí misma de una tapa abatible se puede realizar sin destrucción de manera reversible y, por lo tanto, repetir muchas veces. Por medio de una configuración como ésta de las tapas abatibles deformables en sí mismas de la caja, se puede influir de forma muy individual y definida en el plegado de la lente intraocular en la caja al cerrar las tapas abatibles, especialmente en un movimiento de cierre de este tipo y, por consiguiente, al girar las tapas abatibles alrededor del eje longitudinal de la caja. En especial se prevé una deformación y, por lo tanto, una curvatura de las tapas abatibles en sí mismas en caso de este movimiento de giro de las tapas abatibles alrededor del eje longitudinal en dirección al eje longitudinal, por lo que en un plano, visto en dirección vertical respecto al eje longitudinal de la caja, las tapas abatibles prácticamente se curvan en dirección al eje longitudinal.

En una forma de realización ventajosa de esta caja, cada tapa abatible presenta en un extremo libre, opuesto a la pieza base, un engrosamiento en forma de cabeza de martillo. Esta configuración vuelve a favorecer el giro guiado de las tapas abatibles, especialmente por medio de las puntas de cierre de un dispositivo inyector, dado que precisamente en el momento, en el que el movimiento de giro ya ha avanzado mucho y la posición de las tapas abatibles se encuentra cerca de la posición final, no es posible ningún resbalamiento de las tapas abatibles al lado de las puntas de cierre, con lo que se impide una reapertura no deseada de las tapas abatibles. Con esta configuración de los extremos de las tapas abatibles se consigue además una forma mecánicamente muy estable y autosostenible, por lo que especialmente en estado cerrado de las tapas abatibles se crea una estructura que se estabiliza ella misma mecánicamente y que presenta una sección transversal cerrada. Esto resulta especialmente ventajoso en las tapas abatibles que se pueden cerrar en sí mismas, dado que en estado cerrado son retenidas por estos engrosamientos más robustos y mecánicamente estables en forma de cabeza de martillo, por lo que no se produce ningún plegado en sí de las tapas abatibles, sino que se mantiene la forma simétrica de la sección transversal de la caja cerrada.

Con preferencia se prevé que los engrosamientos en forma de cabeza de martillo se configuren de manera que, al girar las tapas abatibles a la posición cerrada, se apoyen al menos temporalmente en la lente intraocular como estabilizadores plegables. De este modo la lente se rodea en cierto modo, especialmente en sus zonas laterales, en especial en su parte óptica, y el escenario de plegado se sostiene y apoya.

Preferiblemente se evita así también un resbalamiento hacia arriba de la lente intraocular durante el plegado previo en la caja.

Con preferencia se prevé que cada engrosamiento presente por el lado del extremo una superficie de ajuste cuyas medidas sen mayores que un grosor radial de la tapa abatible fuera del engrosamiento en forma o a modo de cabeza de martillo.

Con preferencia se prevé que la caja y las puntas de cierre, vistas en dirección axial, se dispongan desplazables entre sí. Con una configuración de este tipo, se favorece el plegado previo de la lente en la caja, por lo que éste se puede realizar de manera definida.

Las caras exteriores de las tapas abatibles, visto en sección transversal, preferiblemente no presentan un desarrollo de contorno sin escalonamientos, sino un desarrollo escalonado. Por una de las caras exteriores se configura preferiblemente al menos una protuberancia. La protuberancia se forma especialmente para el engrane de guiado de las puntas de cierre para el cierre automático de las tapas abatibles.

Con preferencia, una sección de tapa configurada, visto en sección transversal (plano perpendicular al eje longitudinal), entre una protuberancia y un engrosamiento del lado del extremo y, en comparación más delgada (visto radialmente) se puede curvar en sí misma sin destrucción, especialmente sólo la sección o la zona. Como consecuencia de esta posición local específica y/o longitud de la zona que se puede curvar en sí misma en relación con otras piezas de una tapa abatible, se consiguen ventajas especiales respecto a un escenario de plegado de la lente en la caja.

Se prevé en particular que una tapa abatible, especialmente la sección de tapa, se configure de forma reversible, de manera que la deformación se pueda provocar y recuperar repetidas veces.

Sin embargo, también se puede prever que la deformación en sí se produzca de forma plástica y, por lo tanto, una sola vez.

Una deformación se puede provocar especialmente cuando las piezas finales o los extremos exteriores de dos tapas abatibles se tocan en el cierre, mientras que las piezas finales aún no han alcanzado la posición final, con lo que en el posterior proceso de cierre se produce, debido a las fuerzas de apoyo de las piezas finales, automáticamente la deformación deseada de las tapas abatibles, especialmente de las secciones de tapa. Esto resulta preferiblemente sin un apoyo mecánico posterior de las piezas finales en otros componentes.

Con preferencia se prevé que el dispositivo inyector presente un espacio de recepción configurado en un tubo inyector adyacente a la punta de inyector, especialmente en forma de acanaladura, para la caja, que comprenda al menos una vía de guía axial, por la que se guía axialmente un movimiento relativo entre el tubo de guía y la caja. De este modo, el movimiento relativo se fija y mantiene de forma muy definida.

5 La vía de guía consiste preferiblemente en una hendidura o en una ranura o en un paso en un fondo del tubo inyector. Dado que el tubo inyector en sí es muy estable, resulta especialmente apropiado como soporte para esta caja y permite en este sentido también, que la vía de guía se mantenga perfectamente en línea recta y no se curve. Así, el desplazamiento axial queda definido exactamente y se lleva a cabo sin sacudidas. Se evitan atascamientos o separaciones. Además se consigue una configuración de la vía de guía integrada que permite el ahorro de espacio de construcción.

10 Se considera especialmente ventajoso que el dispositivo inyector presente un carro de soporte y que la caja con la lente intraocular se aloje en el carro de soporte. De este modo se proporciona con el carro de soporte un componente mecánicamente estable para la caja, cuya estructura es en su caso más delicada, especialmente cuando las tapas abatibles se pueden curvar en sí mismas, que permite, por una parte, el alojamiento de la caja y, por otra parte, el movimiento de la caja. La interacción mecánica con otros componentes del dispositivo inyector se controla así especialmente a través de este carro de soporte y especialmente a través del movimiento relativo axial respecto al tubo inyector y a las puntas de cierre.

15 Con preferencia, el carro de soporte se diseña con una geometría muy resistente a la torsión, lo que favorece las ventajas antes citadas. La caja se aloja preferiblemente por completo en el interior del carro de soporte, con lo que la caja queda protegida por su perímetro, siendo sin embargo accesible por sus partes frontal y posterior.

20 Con preferencia se prevé que el carro de soporte se configure a modo de tubo y que la caja se disponga en el interior del carro de soporte, sobre todo fijada en su posición. De esta manera, las ventajas antes indicadas se pueden conseguir en especial medida. El carro de soporte se dispone preferiblemente en el espacio receptor del dispositivo inyector, con lo que aquí también se puede insertar en cierta medida y posicionar con apoyo inferior y lateral.

25 Con preferencia se prevé que un movimiento relativo entre el tubo inyector y la caja sea axial. A estos efectos, el carro de soporte se acopla debidamente al dispositivo inyector, en especial al tubo inyector.

30 En una forma de realización preferida se prevé que el carro de soporte se posicione en su posición básica no desplazada en el espacio receptor distanciado hacia atrás respecto a las puntas de cierre. En este sentido, el espacio receptor se dimensiona ventajosamente de manera que, visto en dirección longitudinal del dispositivo inyector, las puntas de cierre y este carro de soporte prácticamente se puedan disponer en línea. Por una parte, se puede facilitar así una carga especialmente sencilla y cómoda para el usuario del espacio receptor con el carro de soporte, obteniendo, por otra parte, una accesibilidad ilimitada tanto a las puntas de cierre como al carro de soporte. Con este dimensionamiento del espacio receptor y del escenario deseado, se considera al máximo el desplazamiento axial relativo entre las puntas de cierre y este carro de soporte con la caja, y el escenario de movimiento definido totalmente por la configuración específica de las puntas de cierre de las tapas abatibles se puede resaltar plenamente durante el desplazamiento axial de los componentes.

35 Con preferencia se prevé que el carro de soporte presente un elemento de agarre para el usuario, pudiéndose desplazar el carro de soporte con la caja, por parte del usuario, de forma axial con respecto a los demás componentes del dispositivo inyector desde el extremo anterior del espacio receptor. En una variante como ésta, el tubo inyector se acopla en un punto fijo a un tubo de émbolo del dispositivo inyector, introduciéndose el tubo de émbolo en el émbolo de expulsión, por medio del cual la lente intraocular se introduce desde la caja al interior de la punta de inyector, especialmente al interior del canal de guía. Por lo tanto, en esta variante se consigue un desplazamiento axial relativo entre los componentes por el hecho de que sólo se mueve y desplaza axialmente el carro de soporte con la caja.

40 En otra variante alternativa se prevé que el carro de soporte se disponga en una posición fija en un tubo de émbolo del dispositivo inyector y que un tubo inyector provisto del espacio receptor del dispositivo inyector, en el que se dispone la punta de inyector, se pueda desplazar axialmente en relación con el tubo de émbolo con la caja. Por consiguiente, en esta forma de realización el carro de soporte con la caja no se desplaza activamente, sino que un usuario desplaza el tubo inyector en relación con el tubo de émbolo.

45 Con preferencia se prevé que el carro de soporte presente por su cara inferior patines de guía que encajan en una vía de guía del tubo inyector. Con una configuración como ésta es posible un acoplamiento mecánico muy sencillo entre el carro de soporte y el tubo inyector, con lo que el control del movimiento axial resulta muy fácil. Además se evita un movimiento no deseado en una dirección lateral o transversal respecto al eje longitudinal.

50 Los patines de guía se configuran preferiblemente como elementos de enclavamiento flexibles. Estos elementos de enclavamiento, que también pueden tener forma de elementos de sujeción rápida, permiten un acoplamiento mecánico sencillo y seguro de los componentes y se sitúan detrás de la vía de guía. En este sentido resulta ventajoso que la vía de guía consista en un paso o una hendidura, de manera que estos patines de guía en forma de elementos de enclavamiento se puedan extender a través de la hendidura de guía y situarse por la cara exterior rodeando prácticamente el borde de la hendidura. Esto beneficia especialmente las ventajas antes descritas.

Con preferencia se prevé que entre una pared interior del carro de soporte y las caras exteriores de las tapas abatibles pivotantes de la caja se configure un espacio de engranaje para las puntas de cierre. Con esta configuración se posibilita, por una parte, un movimiento suficiente de las tapas abatibles para su giro y se consigue, por otra parte, un control apropiado de este giro.

5 Se prevé que las puntas de cierre y la caja se dispongan de modo que, en caso de un desplazamiento relativo axial entre la caja y las puntas de cierre, las puntas de cierre entren en contacto con las caras exteriores de las tapas abatibles abiertas y que, con otro desplazamiento axial entre la caja y las puntas de cierre entre sí, puntas de cierre giren las tapas abatibles automáticamente alrededor del eje longitudinal del dispositivo inyector y las cierren. Las ventajas conseguidas ya se han explicado ampliamente con anterioridad.

10 Con preferencia se prevé que un lado de techo superior de una pared interior del carro de soporte se configure arqueado, especialmente en forma de bóveda, y que un radio de la curvatura sea, al menos por zonas, mayor que un radio de la curvatura de las tapas abatibles. Así, las tapas abatibles se pueden cerrar sin impedimentos y en la forma deseada.

15 En especial se prevé que las tapas abatibles se ajusten durante el proceso de giro alrededor del eje longitudinal del dispositivo inyector, al menos por fases o temporalmente, al lado de techo, con lo que se pueden doblar en sí mismas. Esto se puede prever concretamente en las formas de realización en las que las tapas abatibles se pueden deformar en sí mismas. Esta deformación durante el cierre se realiza, por lo tanto, de manera definida. Esta realización definida se produce, por consiguiente, tanto con vistas al grado de curvatura como con vistas al momento en el que debe producirse la deformación durante el giro de las tapas abatibles. El escenario provocado con vistas al grado y/o momento de la deformación se realiza, como consecuencia, de forma automática.

20 Con preferencia se prevé que, durante el giro, los engrosamientos en forma o a modo de cabeza de martillo entren por los extremos libres de las tapas abatibles en contacto con los extremos exteriores de las superficies de ajuste de los engrosamientos a modo de cabeza de martillo, como consecuencia de la deformación de las tapas abatibles, especialmente de las secciones de tapa arqueadas. Por lo tanto se consigue en primer lugar un contacto mecánico lineal o de superficie muy pequeña entre los engrosamientos. Esto resulta especialmente ventajoso para provocar a lo largo del proceso de cierre un escenario de movimiento definido de las tapas abatibles en sí deformadas, de manera que éstas vuelvan a adoptar su forma básica no deformada y que en este proceso se pueda terminar específicamente el plegado previo definido de la lente intraocular.

25 Las tapas abatibles y los engrosamientos se configuran preferiblemente de forma que, durante el posterior giro alrededor del eje longitudinal hasta la posición final cerrada de las tapas abatibles, las superficies de ajuste de estos engrosamientos a modo de cabeza de martillo se apoyen unas en otras, con lo que el estado curvado de las tapas abatibles vuelve automáticamente a la posición básica. La posición básica está provista de secciones de tapa arqueadas que, sin embargo, están menos curvadas que en el estado en sí curvado.

30 En una forma de realización preferida de la caja se prevé que, además de las tapas abatibles, presente una tapa de seguridad, que se puede girar hacia arriba, para la lente. La tapa de seguridad es, por lo tanto, un componente adicional a las tapas abatibles. Así se evita una caída por arriba o un resbalamiento no deseado hacia delante en dirección del eje longitudinal.

35 Con preferencia, la tapa de seguridad se puede girar relativamente frente a la pieza base de la caja, y se une especialmente, a través de una bisagra de lámina, al cuerpo base o a la pieza base de la caja de manera que gire relativamente hacia arriba y hacia abajo.

La tapa de seguridad presenta preferiblemente un estribo de seguridad en forma de gancho que se extiende hacia delante. De esta forma se consiguen las ventajas antes citadas sin limitar la configuración ni tampoco el posicionamiento en estado abierto de las tapas abatibles.

Con preferencia se prevé que la tapa de seguridad esté cerrada en estado abierto de las tapas abatibles.

40 En una forma de realización especialmente preferida se prevé que la tapa de seguridad presente elementos de elevación, especialmente ganchos de elevación que, al cerrar las tapas abatibles y girarlas alrededor del eje longitudinal de la caja, entran en contacto con las mismas, con lo que durante el cierre posterior de las tapas abatibles la tapa de seguridad se puede abrir automáticamente.

45 La invención se refiere además a un procedimiento para el plegado de una lente intraocular en un dispositivo inyector para la introducción de una lente intraocular en un ojo, que presenta una punta de inyector con un canal de guía continuo para la lente intraocular, que posee una entrada posterior y una salida anterior. Al menos dos puntas de cierre del dispositivo inyector, que se extienden en dirección del eje longitudinal del dispositivo inyector axialmente más hacia atrás que la entrada posterior, giran las tapas abatibles abiertas de la caja alrededor del eje longitudinal en caso de un desplazamiento relativo axial entre las puntas de cierre y una caja, en la que se dispone la lente intraocular, plegándose inicialmente la lente intraocular en la caja debido a este giro. Las ventajas que se consiguen ya se han explicado antes.

50 Con preferencia, con el desplazamiento de la caja en dirección axial respecto a las puntas de cierre se logra un engranaje de las puntas de cierre entre un carro de soporte y la caja alojada en el carro de soporte. Las puntas de cierre se ajustan con las superficies de guía a las caras exteriores de las tapas abatibles y, como consecuencia de la

5 forma de las superficies de guía, se produce, durante el posterior desplazamiento exclusivamente axial entre las puntas de cierre y la caja, un traslado de las tapas abatibles a su posición final cerrada. Simplemente por el desplazamiento relativo exclusivamente axial entre las puntas de cierre y la caja, las tapas abatibles de la caja se giran automáticamente alrededor del eje longitudinal y se cierran. En especial, las tapas abatibles cerradas se conducen por una hendidura de guía entre las puntas de cierre. Esto se hace preferiblemente hasta que se alcance una posición final entre la caja y un tubo inyector del dispositivo inyector, para proceder después a la introducción de la lente intraocular desde la caja en la punta de inyector o en su canal de guía.

10 Otras variantes de realización ventajosas del procedimiento según la invención consisten en formas de realización ventajosas del dispositivo inyector o de la caja. Las presentes características enumeradas en relación con el dispositivo inyector y la caja sirven, por sí solas o en combinación, para la realización de los pasos de procedimiento correspondientes.

En cuando a los términos de “posterior” y “anterior”, se definen en dirección del eje longitudinal y mirando la punta de inyector.

15 La invención se refiere además a un dispositivo de empaquetado y transporte para una lente intraocular. El dispositivo comprende un recipiente de transporte y un dispositivo inyector según la invención o una variante ventajosa del mismo. El dispositivo inyector se puede introducir en el recipiente de transporte; especialmente en estado acabado del dispositivo de empaquetado y transporte, el dispositivo inyector se encuentra en el recipiente de transporte en una posición fija. En este estado final del dispositivo de empaquetado y transporte se ha dispuesto una lente intraocular en el dispositivo inyector. En este dispositivo de empaquetado y transporte para una lente intraocular ya se han considerado claramente las ventajas antes mencionadas. Además de conseguir una manipulación mejor, se puede evitar que la lente intraocular sufra daños. Por otra parte, tampoco se necesitan herramientas auxiliares adicionales como, por ejemplo, una pinza o similar, para poder extraer la lente intraocular del recipiente de transporte para su utilización en una intervención quirúrgica.

20 Con preferencia, el recipiente de transporte contiene un líquido estéril en el que se sumerge la lente. Después del empaquetado, y por lo tanto también en el transporte, la lente está rodeada por este líquido estéril, de manera que también se pueden evitar contaminaciones no deseadas. El recipiente de transporte se cierra especialmente, por una cara superior, con una cubierta, con lo que se impide la entrada de impurezas en el espacio receptor del recipiente de transporte. Además, el envío es posible sin pérdida de líquido.

25 Por medio de esta cubierta se garantiza preferiblemente un cierre estéril y sin gérmenes del recipiente de transporte. Se puede prever una adhesión de la cubierta o una unión termosellada. Por lo tanto, el recipiente de transporte está completamente cerrado para su almacenamiento y transporte. La cubierta se puede realizar, al menos por zonas, transparente, lo que permite ver desde fuera el dispositivo de soporte y también la lente intraocular en el recipiente de transporte. En la cubierta se puede disponer información sobre los parámetros característicos de la lente intraocular.

30 En conjunto, por medio del dispositivo de empaquetado y transporte y del dispositivo inyector se crea un sistema general que garantiza un proceso altamente funcional de fabricación y empaquetado de la lente hasta la introducción de la lente en el ojo. Este sistema se ha perfeccionado especialmente con vistas, tanto al cumplimiento de los procesos de esterilización y al tratamiento sin gérmenes de la lente, como a la manipulación cómoda para el usuario y los procesos coordinados en el uso de la lente. Cuando una lente como ésta se emplea en una intervención quirúrgica y si ya se ha enviado al personal médico el dispositivo de empaquetado y transporte de la lente intraocular o una variante ventajosa de la misma, basta con abrir el embalaje retirando la cubierta del recipiente de transporte. El personal médico sólo tiene que sacar el dispositivo inyector del recipiente de transporte y realizar los movimientos iniciales explicados, a fin de conseguir la posterior carga automática de la punta de inyector con la lente.

35 Dado que al menos uno de los orificios frontales del recipiente receptor está cerrado por medio de una lámina muy fina, es posible que la lente intraocular ya se introduzca directamente en la caja, con lo que la caja se configura de forma multifuncional. Y esto por el hecho de que, por lo tanto, presenta la función integral del recipiente de transporte. La caja según la invención constituye, por consiguiente, un componente que, por una parte, constituye el propio recipiente de transporte y que, por otra parte, constituye también exactamente el componente acoplado o acoplable al dispositivo inyector y que, en estado acoplado al dispositivo inyector, permite que la lente intraocular situada en el mismo se pueda empujar fuera de la caja. La lámina permite, por una parte, un cierre mecánicamente estable, que a su vez permite la conservación estéril de la lente intraocular en la caja.

40 Preferiblemente se dispone en el interior del recipiente receptor una solución salina compensada o agua pura. La lente intraocular que se encuentra en la misma se guarda así de forma estéril.

45 Mediante la aplicación de una lámina a al menos una de las caras frontales, esta lámina se puede tratar fácilmente y sin esfuerzo, para poder extraer después la lente intraocular del recipiente receptor. Esto especialmente cuando la lente intraocular se tenga que extraer por medio de un émbolo del dispositivo inyector de dicha caja.

50 Una vez terminada la caja, la lente intraocular se introduce en el recipiente receptor y en la solución salina compensada. A continuación se cierra al menos uno de los orificios con la lámina. La caja así preparada comprende, por lo tanto, un recipiente receptor herméticamente cerrado, en el que ya se guarda e integra de forma estéril la lente intraocular. Una caja configurada de esta manera ya se puede integrar en un dispositivo inyector, de modo que ya se

pueda proporcionar el dispositivo inyector completo, a fin de suministrarlo después y entregarlo, en su caso, a un cirujano. Con una realización como ésta, el trabajo y especialmente el esfuerzo de montaje se reducen al mínimo.

5 Se considera especialmente ventajoso que la lámina sea una lámina coextrusionada. Para una lámina tan específica se puede conseguir de forma especialmente destacable que, por una parte, se pueda garantizar un sellado hermético del orificio con la lámina. Por otra parte se logra que la lámina cree una barrera especialmente estéril, por lo que es imposible que las impurezas no deseadas lleguen al interior del recipiente receptor. Esta lámina coextrusionada garantiza además la flexibilidad deseada con vistas a la posterior eliminación o perforación, cuando se trate de extraer la lente intraocular de la caja.

10 Resulta ventajoso que la lámina coextrusionada presente una capa de aluminio. El aluminio es un material especialmente destacable para poder conseguir la barrera estéril de la lámina.

De manera ventajosa se prevé que la lámina coextrusionada presente propileno, especialmente que comprenda una capa de polipropileno. Este componente de material se considera especialmente idóneo para el sellado hermético y la colocación en el recipiente receptor. El material de polipropileno se puede enlazar de manera especialmente impermeabilizante con el material en el recipiente receptor.

15 Con preferencia, la lámina coextrusionada se configura de modo que presente una capa de polipropileno sobre la que se dispone una capa de aluminio. La capa de aluminio se cubre preferiblemente con un barniz u otro recubrimiento.

20 Con preferencia se prevé que una lámina se configure en dos capas en un orificio. Esto se concibe especialmente de modo que la capa más cercana al recipiente receptor se una firmemente al mismo, con lo que se garantizan el sellado y la barrera estéril. La segunda capa, opuesta al recipiente receptor, se concibe especialmente de forma que en la zona de superposición con la primera capa no se una firmemente a dicha primera capa. Así se garantiza una cierta movilidad relativa respecto a la primera capa.

La caja puede ser especialmente un contenedor de recepción para el almacenamiento de una lente hidrófila en un fluido acuoso (agua pura o salina).

25 Con preferencia se prevé que la caja se esterilice al vapor y que la punta de inyector y el tubo inyector se esterilicen con óxido de etileno.

30 Otras características de la invención se desprenden de las reivindicaciones, de las figuras y de la descripción de las figuras. Las características y combinaciones de características indicadas anteriormente en la descripción así como las características y combinaciones de características mencionadas a continuación en la descripción de las figuras y/o mostradas por sí solas o en combinación no sólo se pueden emplear en la respectiva combinación indicada, sino también en otras combinaciones o por sí solas, sin abandonar el marco de la invención. Por consiguiente, también se considerarán como comprendidas y reveladas las formas de realización de la invención que no se explican o muestran explícitamente en las figuras, pero que resultan y se pueden fabricar por medio de combinaciones de características separadas resultantes de las explicaciones.

35 Breve descripción de los dibujos

Los ejemplos de realización de la invención se explican a continuación detalladamente a la vista de dibujos esquemáticos. Se muestra en la:

Figura 1 una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de un dispositivo inyector según la invención;

40 Figura 2 una representación parcial del dispositivo inyector según la figura 1 en un corte en perspectiva;

Figura 3 el dispositivo inyector según la figura 1 en un estado de funcionamiento distinto al de la figura 1;

Figura 4 una representación parcial del dispositivo inyector según la figura 3 en un corte en perspectiva;

Figura 5 una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de una caja según la invención para la recepción de una lente intraocular con un carro de soporte adicional;

45 Figura 6 otra representación en perspectiva del dispositivo según la figura 5;

Figura 7 un corte en perspectiva del dispositivo según la figura 5 y la figura 6;

Figura 8 una representación en perspectiva del dispositivo según las figuras 5 a 7 con tapas abatibles cerradas de la caja;

Figura 9 una representación parcial del dispositivo inyector según la figura 1 en una vista ampliada;

50 Figura 10 una vista en perspectiva de una sección parcial del dispositivo inyector según las figuras 1 a 4 en otro estado intermedio de funcionamiento;

Figura 11 una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de una caja según la invención en estado abierto de las tapas abatibles;

- Figura 12 la caja según la figura 11 con tapas abatibles cerradas;
- Figuras 13a – 13c cortes de vistas parciales de diferentes ejemplos de realización de tapas abatibles de la caja según las figuras 11 y 12 con la lente intraocular parcialmente representada;
- 5 Figura 14 un corte de la caja según las figuras 11 y 12 con la lente intraocular introducida en estado abierto de las tapas abatibles;
- Figura 15 un corte del conjunto según la figura 14 con las tapas abatibles giradas parcialmente en un primer estado intermedio de funcionamiento;
- Figura 16 un corte del conjunto según las figuras 14 y 15 con tapas abatibles giradas en otro estado intermedio de funcionamiento;
- 10 Figura 17 un corte del conjunto según las figuras 14 a 16 con tapas abatibles cerradas;
- Figura 18 un corte del dispositivo inyector según las figuras 1 a 3 con la caja con tapas abatibles cerradas según la representación de la figura 17;
- Figura 19 una representación en perspectiva de otro ejemplo de realización de un dispositivo inyector según la invención;
- 15 Figura 20 una representación en perspectiva de un dispositivo de empaquetado y transporte con un dispositivo inyector según la figura 19;
- Figura 21 una vista sobre una sección parcial del dispositivo inyector según la figura 19 con puntas de cierre mostradas desde arriba;
- Figura 22 una representación en perspectiva de los componentes de la figura 21;
- 20 Figura 23 una vista lateral de componentes parciales de la representación de las figuras 21 y 22;
- Figura 24 una vista sobre la representación de la figura 23;
- Figura 25 otra representación en perspectiva de los componentes según las figuras 21 y 22;
- Figura 26 un corte en perspectiva de la representación de la figura 25;
- Figura 27 una representación en perspectiva de los componentes, tal como se muestran en las figuras 23 y 24;
- 25 Figura 28 una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de un dispositivo que comprende un carro de soporte y una caja para una lente intraocular;
- Figura 29 otra representación en perspectiva del dispositivo según la figura 28 sin elementos de cubrición por el lado del extremo;
- Figura 30 una representación en perspectiva del dispositivo según la figura 29 en un estado alojado en un tubo inyector del dispositivo inyector;
- 30 Figura 31 una vista frontal de la representación de la figura 30;
- Figura 32 una vista frontal de un ejemplo de realización de una caja según la invención para la recepción de una lente intraocular;
- Figura 33 una representación en perspectiva de la caja según la figura 32 con la tapa giratoria parcialmente levantada y con tapas abatibles parcialmente cerradas;
- 35 Figura 34 un corte de la variante de la figura 33;
- Figura 35 un corte del dispositivo inyector según la figura 19 en un primer estado de funcionamiento;
- Figura 36 un corte del dispositivo inyector según la figura 35 en un segundo estado de funcionamiento;
- Figura 37 un corte del dispositivo inyector según las figuras 35 y 36 en otro estado de funcionamiento;
- 40 Figura 38 una vista en perspectiva del dispositivo inyector según las figuras 35 a 37 en otro estado de funcionamiento;
- Figura 39 una vista en perspectiva del dispositivo inyector según las figuras 35 a 38 en otro estado de funcionamiento;
- Figura 40 una representación de una sección parcial del dispositivo inyector según la figura 35;
- 45 Figura 41 una representación parcial ampliada del dispositivo inyector según la figura 36;
- Figura 42 una representación ampliada del dispositivo inyector según la figura 37;
- Figura 43 una representación ampliada de una sección parcial del dispositivo inyector según la figura 38;

Figura 44 una representación parcial ampliada del dispositivo inyector según la figura 39;

Figura 45 una representación ampliada de una sección parcial del dispositivo inyector según las figuras 35 a 39 en otro estado intermedio de funcionamiento entre los estados de funcionamiento según las figuras 36 y 37 y

Figura 46 una representación ampliada de la vista de la figura 45.

5 Realización preferida de la invención

En la figura 1 se muestra, en una representación en perspectiva, un ejemplo de realización de un dispositivo inyector 1 configurado para la introducción de una lente intraocular en un ojo. En la variante de realización mostrada, el dispositivo inyector 1 comprende un a punta de inyector 2 unida a un tubo inyector 3. El tubo inyector 3 se puede desplazar en dirección de un eje longitudinal A del dispositivo inyector 1 respecto a un tubo de émbolo 4. El tubo de émbolo 4 se prevé para la recepción de un émbolo 5 desplazable en dirección axial. Con el émbolo 5, la lente intraocular se empuja fuera de una caja 6 (figura 2) y se introduce en un canal de guía 7 (figura 2) de la punta de inyector 2.

Como se puede ver en la figura 1, el tubo inyector 3 presenta un espacio receptor 8 abierto hacia arriba configurado para la recepción de un dispositivo 9. El dispositivo 9 comprende la caja 6 y un carro de soporte 10. El carro de soporte 10 se ha realizado en la variante ilustrada en forma de componente tubular de una pieza. En el interior 11 (figura 2) la caja 6 se posiciona en un lugar fijo con respecto al carro de soporte 10.

El espacio receptor 8 presenta una longitud axial (dirección x) mayor que la longitud del dispositivo 9 y, por lo tanto, también mayor que la longitud del carro de soporte 10. Como se desprende especialmente de las figuras 1 y 2, la caja 6 se aloja por completo en el interior 11 y no se extiende en dirección axial más allá de las medidas del carro de soporte 10.

En la variante de realización mostrada en la figura 1, el carro de soporte 10 cierra por un extremo anterior 10a con un elemento de cubrición. En lo que antecede y en lo que sigue, las indicaciones referentes a los componentes “anteriores” y “posteriores” se refieren a su posición en dirección del eje longitudinal A con vistas a la punta 2 del dispositivo 1. El elemento de cubrición 12 se puede configurar a modo de placa y en sí rígido. Sin embargo, también puede ser una lámina, por ejemplo una lámina coextrusionada. Del mismo modo puede ser una lámina en la que se dispone un elemento rígido para su agarre, con el que la lámina se puede retirar después.

Por un extremo posterior 10b el carro de soporte 10 se une en un punto fijo al tubo de émbolo 4. Como se ve al respecto, especialmente en la figura 2, el tubo de émbolo 4 está hueco y el émbolo 5 se puede desplazar axialmente en el mismo pretensado por un muelle 13.

La punta de inyector 2 comprende el canal de guía 7 ya mencionado, que presenta una entrada posterior 7a y una salida anterior 7b. La entrada posterior 7a se dispone orientada hacia el espacio receptor 8, y la lente intraocular 14 empujada fuera de la caja 6 (figura 2) se puede introducir a través de esta entrada posterior 7a en el canal de guía 7. El extremo anterior, y por lo tanto la salida anterior 7b, se pueden introducir en una incisión pequeña practicada en el ojo a operar y la lente intraocular 14 se puede introducir, desde el dispositivo inyector 1, en el ojo.

Como se ve en la representación de las figuras 1 y 2, el canal de guía 7 se va estrechando, visto desde su entrada posterior 7a, en dirección a su salida anterior 7b, lo que hace especialmente de forma continua.

Como se muestra, el dispositivo inyector 1 comprende dos puntas de cierre 15 y 16. Estas puntas de cierre 15 y 16, que también se pueden definir como dientes de cierre o patines de cierre o dedos de cierre, se extienden paralelos entre sí y, con respecto al eje longitudinal A, y distanciados los unos de los otros. En lo que se refiere al eje longitudinal A, las dos puntas de cierre 15 y 16 se posicionan simétricamente opuestas y se configuran de forma simétrica. Como se desprende de la representación de las figuras 1 y 2, las puntas de cierre 15 y 16 se extienden en el espacio receptor 8. Las mismas desembocan en una pared de limitación anterior 17, que limita el espacio receptor 8 por el lado frontal. La pared de limitación 17 se ha realizado en esta variante en una pieza con la punta de inyector 2. Las puntas de cierre 15 y 16 se prevén para el cierre de tapas abatibles de la caja 6, cuando se produce un desplazamiento relativo entre las puntas de cierre 15 y 16 y la caja 6.

Como se representa en las figuras 1 y 2 en el estado de funcionamiento ilustrado, el dispositivo 9 con el carro de soporte 10 y la caja 6 se dispone por el extremo posterior del espacio receptor 8, con lo que adopta un estado inicial posicional. En esta posición aún no se produce ningún contacto entre las puntas de cierre 15 y 16 y la caja 6.

Las puntas de cierre 15 y 16 se configuran de forma análoga, de manera que la siguiente explicación en relación con la punta de cierre 15, tal como se representa ampliada en la figura 2, también es válida en relación con la punta de cierre 16.

Las puntas de cierre 15 y 16 se extienden, visto en dirección axial, más hacia atrás que la entrada posterior 7a de la punta de inyector 2.

Como se ve especialmente en la figura 2, la caja 6 se posiciona en el interior 11 de manera que entre una pared interior 18 del carro de soporte 10 y las tapas abatibles 19 y 20 (figura 5) de la caja 6 se cree un espacio de engranaje 21. En este espacio de engranaje 21 penetran las puntas de cierre 15 y 16, cuando se produce un desplazamiento relativo axial entre las puntas de cierre 15 y 16 y el dispositivo 9.

- La punta de cierre 15 comprende una primera sección longitudinal posterior 22, que se va estrechando hacia el extremo posterior 23 de la punta de cierre 15. Una sección del lado superior 24 de una cara superior de la primera sección posterior 22 presenta una primera curva en forma de S, configurándose esta curva en forma de S en un plano de corte que se extiende en el plano x-z. Esta subida a modo de rampa con la primera curva en forma de S se convierte después, en una segunda sección longitudinal anterior 25 de la punta de cierre 15, en una plana 26. Las secciones del lado superior 24 y 26 forman una parte de una superficie de guía 27. La superficie de guía 27 se complementa por medio de una segunda curva en forma de S de la sección del lado superior 28 en la primera sección posterior 22. Esta segunda curva en forma de S también se debe entender en un plano de corte que se extiende en el plano x-z.
- Como se puede ver en la representación de la figura 2, esta segunda curva en forma de S de la sección del lado superior 28 también se convierte en una sección del lado superior plana 29 en la segunda sección anterior 25 de la punta de cierre 15.
- Como se ve a este respecto en la figura 2, en dirección de altura y, por lo tanto, en dirección z de la segunda curva en forma de S y, por consiguiente, de la sección del lado superior 28, se encuentra más baja que la sección del lado superior 24. Del mismo modo, la sección del lado superior 29 está más baja que la sección del lado superior 26. La superficie de guía 27 la forman, por lo tanto, las secciones del lado superior 24, 26, 28 y 29.
- Entre las secciones del lado superior 24 y 28 se forma, al menos parcialmente, visto a lo largo y en la extensión en dirección x, una zona de transición escalonada 30. Del mismo modo se forma una zona de transición escalonada 31 entre las secciones del lado superior 26 y 29. Como se muestra en la figura 2, las secciones del lado superior 28 y 29 más bajas se encuentran más cerca del eje longitudinal A que las secciones del lado superior 24 y 26 más altas. Las secciones del lado superior 28 y 29 se orientan, por lo tanto, hacia la punta de cierre 16.
- El tubo inyector 3 presenta además una hendidura de guía 32 practicada en un fondo 33 del tubo inyector 3. En esta hendidura de guía 32 se dispone el dispositivo 9, de manera que se guíe y estabilice lateralmente de forma correspondiente el desplazamiento relativo axial del tubo inyector 3 respecto al dispositivo 9 y al tubo de émbolo 4.
- En la figura 3 se muestra el dispositivo inyector 1 en un estado de funcionamiento distinto al de las figuras 1 y 2. Al contrario que en las figuras 1 y 2, se representa el estado completamente empujado hacia atrás del tubo inyector 3 en relación con el tubo de émbolo 4. El dispositivo 9 con el carro de soporte 10 se dispone en esta variante de realización en la pared de limitación 17, contra la que choca. En esta variante de realización, las puntas de cierre 15 y 16 se introducen al máximo en el interior 11.
- Debido a la configuración de las puntas de cierre 15 y 16, se provoca en este recorrido de movimiento entre los estados de funcionamiento según las figuras 1 y 2, por una parte, y según las figuras 3 y 4, por otra parte, a causa de este desplazamiento relativo axial, automáticamente un movimiento de las tapas abatibles 19 y 20 de la caja 6 alrededor del eje longitudinal A, de manera que éstas pasen, partiendo del estado completamente abierto mostrado en la figura 2, al estado completamente cerrado mostrado en la figura 4, lo que ocurre automáticamente.
- Por esta razón, la lente intraocular 14 alojada en principio preferiblemente en estado no deformado en la caja 6, se posiciona en el estado de funcionamiento según las figuras 3 y 4 en la posición final preplegada deseada en la caja 6. Como se puede ver en las figuras 2 y 4, el carro de soporte 10 comprende en la zona posterior un canal, en el que se dispone un elemento de expulsión 34 fabricado preferiblemente de un material elásticamente deformable. Este componente, definido también como elemento de amortiguación, es empujado durante el proceso de expulsión de la lente intraocular 14 de la caja 6, por el émbolo 5, al interior 11, por lo que el émbolo 5 no entra en contacto directo con la lente intraocular 14. La ventaja consiste en que el émbolo 5, que es muy duro y rígido, no causa daños mecánicos en la lente intraocular 14.
- Como se puede ver en las figuras 2 y 4, por el extremo posterior 10b también se dispone un elemento de cubrición 35, que puede ser igualmente una lámina. Este elemento de cubrición 35 es atravesado por el émbolo 5, desplazándose el elemento 34 al interior 11. Sin embargo, según la representación de la figura 4, esto sólo se produce cuando se alcanza, por una parte, el estado de funcionamiento según las figuras 3 y 4 y cuando el émbolo 5 es empujado en dirección axial hacia delante.
- En las figuras 2 y 4 se reconoce además una pieza base 36 de la caja 6, que está firmemente unida al carro de soporte 10. Para ello se configura, por ejemplo, una pieza base 36 de sección transversal en forma de T, con lo que se consigue un cierto anclaje de la caja 6 en el carro de soporte 10. En esta pieza base 36 se disponen las dos tapas abatibles 19 y 20 de forma giratoria respecto a la misma.
- La caja 6 se configura especialmente en una pieza de material plástico y las tapas abatibles 19 y 20 se acoplan a la misma a través de bisagras de lámina 37 y 38 (figura 5).
- En la figura 4 se muestra el estado preplegado definitivo de la lente intraocular 14 en la caja 6, antes de que la lente ocular 14 se introduzca a continuación en el canal de guía 7.
- En la figura 5 se muestra una representación en perspectiva de un ejemplo de realización del dispositivo 9. Se representa la forma tubular del carro de soporte 10. También se ilustran patines de guía 39 configurados en una cara inferior 40 del carro de soporte 10. Por medio de estos patines de guía 39 es posible el engranaje en la vía de guía 32.

En la figura 6 se ilustra otra representación en perspectiva del dispositivo 9, tal como se ha mostrado en la figura 5. Las tapas abatibles 19 y 20 se representan en estado completamente abierto. La pared interior 18 del carro de guía 9, que limita el interior 11, comprende un lado de techo 41 a modo de cúpula o bóveda, con lo que se crea un túnel.

5 En el ejemplo de realización mostrado, las tapas abatibles 19 y 20 se pueden deformar en sí mismas. La deformación se provoca especialmente de forma definida y por lo tanto orientada y automática por medio del proceso de cierre. En una posición básica no deformada, las tapas abatibles 19 y 20 presentan, como se ve en las figuras 5 a 7, una sección de tapa arqueada 42. En un extremo libre anterior 43 de esta sección de tapa arqueada 42 se configura un engrosamiento 44 en forma de cabeza de martillo. Se procede análogamente en la tapa abatible 20.

10 Las tapas abatibles 19 y 20 presentan caras exteriores 19a y 20a. Las mismas no son lisas, sino que presentan diferentes curvaturas. Esto se debe a diferentes grosores radiales de las zonas longitudinales de las tapas abatibles, visto en dirección alrededor del eje A. Las tapas abatibles presentan, además de los engrosamientos 44 y 45 del lado del extremo, secciones de tapa más delgadas 42 y 47, a las que vuelven a seguir, por otra parte, zonas más gruesas en forma de protuberancias orientadas hacia fuera 19b y 20b. Las secciones de tapa 42 y 47 se pueden doblar en sí mismas de forma reversible y reiterada en dirección perpendicular al eje A, pero también se pueden configurar para una deformación única definida y, por lo tanto, plástica.

15 La pieza base 36 es especialmente rígida y no se puede deformar alrededor del eje longitudinal A. La deformabilidad en sí mismas de las tapas abatibles 19 y 20 significa que son capaces de deformar su estructura arqueada alrededor del eje longitudinal A sin destrucción, de manera que la forma de arco se puede intensificar o suavizar. Visto en dirección del eje longitudinal, esto se produce por toda la longitud de las tapas abatibles 19 y 20, pero siempre del mismo modo, con lo que se evita una torsión no deseada alrededor del eje A.

20 Gracias a esta posibilidad de que las tapas abatibles 19 y 20 se puedan deformar en sí mismas, al menos por zonas a lo largo de sus longitudes (medidas en dirección transversal perpendicular al eje A en dirección alrededor del eje A) en secciones longitudinales en dirección perpendicular al eje A, lo que favorece el plegado previo de la lente intraocular 14 en la caja 6.

25 Este proceso se explicará más adelante.

La figura 8 corresponde a una representación en perspectiva del dispositivo 9 en la que las tapas abatibles 19 y 20 se muestran en estado completamente cerrado. También se ve el engrosamiento 45 a modo de cabeza de martillo dispuesto en el extremo libre 46 de la tapa abatible 20.

30 En la figura 9 se ve una representación ampliada de una sección de la figura 1. Se reconoce la forma de las puntas de cierre 15 y 16. Además se puede ver que la zona de transición 30 entre las secciones del lado superior 24 y 28 se suaviza desde el principio de la sección posterior 22 hasta el extremo posterior 23 y que el escalonamiento desminuye.

35 En la figura 10 se muestra una representación de la sección según la figura 9, en la que las puntas de cierre 15 y 16 ya se han introducido, por zonas, en el interior 11. El contacto entre las superficies de guía 27 de las puntas de cierre 15 y 16 y las caras exteriores 19a, 20a de las tapas abatibles 19 y 20 ya se ha producido.

40 En la figura 11 se ve una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de la caja 6, encontrándose las tapas abatibles 19 y 20 en estado abierto. Se reconoce que las secciones de tapa arqueadas 42 y 47 se pueden deformar en dirección perpendicular al eje A, con lo que su grosor radial, visto de forma perpendicular respecto al eje A, es más pequeño que las medidas radiales de los engrosamientos 44 y 45 así como de las protuberancias 19b, 20b.

Los engrosamientos 44 y 45 a modo de alma se extienden además en dirección radial y, por lo tanto, en dirección perpendicular al eje A a ambos lados de los extremos 43 y 46.

45 Los dos engrosamientos 44 y 45 a modo de cabeza de martillo presentan, visto en dirección radial, extremos exteriores 48 y 49 así como extremos interiores 50 y 51. Entre estos extremos 48 y 50, por una parte, y 49 y 51, por otra parte, se han formado superficies de ajuste 52 y 53. Como se muestra en la figura 12, que representa en perspectiva la caja 6 con las tapas abatibles 19 y 20 completamente cerradas, las superficies de ajuste 52 y 53 son adyacentes en toda su superficie.

En las figuras 11 y 12 se puede ver la forma tubular de la caja 6.

50 En las figuras 13a a 13c se ilustran vistas frontales de las distintas formas de realización de una caja 6 con la lente intraocular 14 incorporada, representándose especialmente las diferencias en las secciones transversales de las tapas abatibles 20. Se representan en especial las diferentes formas de sección transversal de los engrosamientos 45 a modo de cabeza de martillo. Las diferentes formas resultan especialmente en las zonas parciales de la cabeza de martillo orientadas hacia la lente intraocular 14.

55 En las siguientes figuras 14 a 17 se explica con mayor detalle el escenario para el plegado previo de la lente intraocular 14 en la caja 6.

En la figura 14 se muestra un estado básico en el que las tapas abatibles 19 y 20 están completamente abiertas y las tapas abatibles 19 y 20 se representan en un estado básico curvado pero no deformado, mostrándose la forma

básica de las secciones de tapa arqueadas 42 y 47. En este estado, la lente intraocular 14 aún no se ha curvado y se apoya en las caras interiores de las tapas abatibles 19 y 20.

Partiendo de este estado, se produce en un desplazamiento relativo axial entre las puntas de cierre 15 y 16 y la caja 6, un contacto entre las superficies de guía 27 de las puntas de cierre 15 y 16 y las caras exteriores 19a, 20a de las tapas abatibles 19 y 20, con lo que éstas se levantan según las flechas P1 y P2 de la figura 15, de manera que giren alrededor del eje longitudinal A perpendicular al plano de las figuras.

Dado que las secciones de tapa 42 y 27 presentan un radio menor que el del resto de las tapas abatibles 19 y 20, los engrosamientos 44 y 45 se conducen, con otro giro alrededor del eje longitudinal A, hacia el interior, de modo que se apoyen en la lente intraocular 14, con lo que los engrosamientos 44 y 45 crean estabilizadores de plegado. La lente intraocular 14 se sujeta en cierta medida, al menos a partir de este momento, y en un desplazamiento relativo axial posterior entre la caja 6 y las puntas de cierre 15 y 16 se produce el siguiente acercamiento de las tapas abatibles 19 y 20, de modo que se alcance la otra posición intermedia según la figura 16. En esta posición, sólo los extremos 48 y 49 entran inicialmente en contacto. Un contacto mecánico se consigue en principio únicamente en estos extremos 48, 49, mientras que por lo demás las superficies de ajuste 52 y 53 están dispuestas sin entrar en contacto.

Estos procesos de deformación y plegado, descritos hasta ahora en las figuras 14 a 15, son un requisito esencial para el plegado previo definido deseado de la lente 14. Gracias a la configuración específica del interior 11 del carro de soporte 10 es además posible que, partiendo del estado intermedio de la figura 16, se produzca automáticamente el estado cerrado de las tapas abatibles 19 y 20. Debido a la deformación en sí mismas de las tapas abatibles 19 y 20 se produce un cierto estado de tensión en las tapas abatibles 19 y 20. Como consecuencia del ajuste de los extremos exteriores 48 y 49, se consiguen en otro movimiento de acercamiento de las tapas abatibles 19 y 20 para el automatismo propio, un ajuste de las superficies de ajuste 52 y 53 y el apoyo mutuo de los engrosamientos 44 y 45 y un movimiento hacia fuera, especialmente un enclavamiento hacia fuera de estos extremos 44 y 45. El estado básico curvado hacia dentro de las tapas abatibles 42 y 47 se deforma automáticamente y se curva hacia fuera, provocándose especialmente a causa de las fuerzas de apoyo entre los engrosamientos 44 y 45 un enclavamiento hacia fuerza, con lo que se consigue el estado final autoestabilizante y autoadherente según la figura 17. Las superficies de ajuste 52 y 53 se ajustan en toda su superficie la una a la otra y se crea, visto en sección transversal, un espacio receptor fundamentalmente simétrico y redondo para la lente intraocular 14, únicamente interrumpido por los engrosamientos a modo de cabeza de martillo 44 y 45. Al menos a partir del estado según la figura 16, el lado de techo 41 está provisto de un espacio libre debidamente configurado hacia arriba, lo que permite el enclavamiento hacia arriba de los engrosamientos 44 y 45. Esto se muestra en el corte según la figura 18, en el que se representa el estado final de la caja 6 con la lente intraocular 14, tal como se muestra en la figura 17, en el estado de disposición en el dispositivo inyector 1 y, por lo tanto, en el dispositivo 9.

Como se puede ver en la figura 18, la cara exterior 19a, 20a de las tapas abatibles 19 y 20 se configura preferiblemente de manera que se obtenga, al menos en esta posición final, un ajuste de gran superficie, especialmente de toda la superficie y relativamente exacto a las superficies de guía 27 de las puntas de cierre 15 y 16.

En la figura 19 se muestran, en una representación en perspectiva, otro ejemplo de realización de un dispositivo inyector 1. Al contrario que en la representación del ejemplo de realización anterior se prevé que el tubo inyector 3 se integre en el tubo de émbolo 4. Esto significa que los dos tubos 3 y 4 están unidos entre sí de forma fija, especialmente que se configuran en una pieza.

También aquí se ha configurado el espacio receptor 8 abierto hacia arriba y se ha insertado el dispositivo 9 con una caja 6 y un carro de soporte 10.

En la figura 20 se ilustra un ejemplo de realización de un dispositivo de empaquetado y transporte 54. El recipiente en cuestión se ha configurado para la recepción del dispositivo inyector 1, como se ha explicado en las figuras 1 a 4, o para la recepción del dispositivo inyector 1 según la figura 19. El mismo se llena con un líquido estéril correspondiente, previéndose aquí también un líquido estéril correspondiente en la caja 6 para que rodee a la lente 14. El recipiente se cierra de forma estéril por medio de una cubierta, por ejemplo una lámina, y en esta forma compacta puede ser enviado por el fabricante al personal médico. El personal médico sólo tiene que extraer el inyector o el dispositivo inyector 1 completamente cargado del dispositivo 54, sin necesidad de cargar el dispositivo inyector 1 con una caja 6, en su caso, de sacar una lente intraocular 14 de otro recipiente suministrado por separado. Esto simplifica considerablemente la manipulación y permite evitar errores en la carga.

En la figura 21 se muestra una vista sobre el tubo inyector 3 con la punta de inyector 2, representándose únicamente la parte anterior con el espacio receptor 8 y el dispositivo 9 extraído. En un fondo 55 del tubo inyector 3 se reconoce la vía de guía o la hendidura de guía 32. Se representan las puntas de cierre 15 y 16 así como la disposición y el acoplamiento a distancia en la pared de limitación 17 con los extremos anteriores 56 y 57.

En esta variante se prevé, al contrario que en el ejemplo de realización explicada hasta ahora, que una sección posterior 22, que se extiende hasta la línea discontinua, se configure de forma cónica. Esta sección posterior 22 comprende una sección de superficie de guía posterior 58 de la superficie de guía 27 configurada a modo de curva pronunciada. Esto significa que no se extiende en un plano, sino que se curva y tuerce en el espacio. Esta sección de superficie de guía a modo de curva pronunciada 58 se extiende desde un extremo posterior 23 de la punta de

- 5 cierre 15 hasta un extremo anterior 59. Se extiende, por lo tanto, por toda la longitud de la sección posterior 22 de la punta de cierre 15. Esta sección de superficie de guía 58 se configura además de manera que el extremo de superficie posterior 60 sea más delgado o estrecho que una pieza central 61, por lo que, partiendo de este extremo posterior 60, la sección de superficie 58 se va ensanchando y aumentando continuamente, para volver a estrecharse a partir de la anchura máxima hasta el extremo anterior 59. Por consiguiente presenta prácticamente la forma de un bumerang, que además forma una cierta curvatura a modo de una sección en forma de hélice. También en este caso la explicación dada en relación con la punta de cierre 15 vale análogamente para la punta de cierre 16, dado que se ha configurado del mismo modo y se ha obtenido una forma simétrica respecto al eje longitudinal A.
- 10 A continuación de la sección longitudinal posterior 22 de la punta de cierre 15 se ha creado la sección longitudinal anterior 25. Ésta comprende una cara superior plana 26, que por un borde superior 62 de la sección de superficie de guía a modo de curva pronunciada 58 se ajusta a la primera sección anterior 22.
- 15 La superficie de guía 27 presenta, además de la sección de superficie de guía a modo de curva pronunciada 58, una sección de superficie de guía anterior 63 paralela al eje longitudinal A. Como se puede ver en la figura 21, una distancia radial y, por lo tanto una distancia perpendicular al eje longitudinal A entre los extremos posteriores 60 de las puntas 15 y 16, es mayor que una distancia correspondiente entre los extremos anteriores 59 de la sección de superficie de guía anterior 58, correspondiendo esta distancia más pequeña conseguida en los extremos anteriores 59 a la distancia ente las secciones de superficie de guía anteriores 63, que se mantiene especialmente constante por toda la longitud de las secciones de superficie de guía anteriores 63.
- 20 Por medio de estas secciones de superficie de guía 63 y su distancia se crea una hendidura de guía 64. En ésta se conducen las tapas abatibles fundamentalmente cerradas 19 y 20 de la caja 6, manteniéndolas en su posición hasta que la caja 6 ocupe la posición final alcanzada para la dirección de desplazamiento axial.
- En la figura 22 se muestra una representación en perspectiva de la figura 21.
- 25 La figura 23 muestra una vista lateral en la que sólo se ilustran la punta de inyector 2 y la punta de cierre 16. El contorno del borde exterior de la superficie de guía 27 se representa en la zona de la sección de superficie de guía 58. También se representa una cara exterior 65 adyacente a la cara superior y a la sección de superficie de guía 58.
- En la figura 24 se muestra una vista sobre los componentes de la figura 23, señalándose con respecto a las características y configuraciones las explicaciones en relación con las figuras 21 a 23.
- La figura 25 muestra otra representación en perspectiva de las variantes de realización de las figuras 21 a 24.
- Se muestra la posición de las puntas de cierre 15 y 16 respecto al canal de guía 7.
- 30 Una vista más exacta se reconoce en el corte de la figura 26, comprendiendo aquí el plano de corte el eje longitudinal A.
- En las figuras 25 a 27 se pueden ver además con mayor detalle la forma y la curvatura de la sección de superficie de guía 58 en el espacio tridimensional. Se muestra la forma a modo de hoz o bumerang de la superficie con la torsión irregular adicional para la creación de una forma a modo de curva pronunciada.
- 35 Además se ilustra la forma a modo de bóveda o cúpula de una cara inferior 66 adyacente a la cara exterior 65 y a la cara superior 26 así como a la sección 58. La cara inferior 66 se convierte en la sección de superficie de guía anterior 63, que desemboca en la cara superior 26. Estas piezas mencionadas forman una punta de cierre 15 o 16.
- En la figura 28 se ve una representación en perspectiva del ejemplo de realización de un dispositivo 9, que presenta una caja 6 y un carro de soporte 10.
- 40 En la figura 29 se representa una vista en perspectiva, habiéndose retirado la cubierta frontal en forma del elemento de cubrición 12.
- En esta variante de realización, el carro de soporte 10 comprende una pieza de agarre 67 en forma de placa orientada hacia arriba, que puede sujetar el usuario para poder desplazar el dispositivo 9 en dirección del eje longitudinal A en relación con las puntas de cierre 15 y 16 en el espacio receptor 8.
- 45 En la representación según la figura 29 se muestran los elementos de guía en forma de patines o elementos de enclavamiento 39, fijados en la cara inferior 40.
- En este ejemplo de realización, la caja 6 presenta, además de la pieza base 36 y de las dos tapas abatibles a modo de alas 19 y 20, una tapa de seguridad 68. La tapa de seguridad 68 se conforma preferiblemente también en una pieza con los demás componentes de la caja 6. Una tapa de seguridad 68 como ésta también se puede prever en las otras formas de realización de la caja 6 antes explicadas.
- 50 La tapa de seguridad 68 se fija en la pieza base 36 con posibilidad de giro relativo, para lo que se prevé especialmente un acoplamiento a través de una bisagra de lámina 72 (figura 33).
- En estado abierto de las tapas abatibles 19 y 20, la tapa de seguridad 68 está cerrada. Por su extremo anterior presenta un estribo de seguridad en forma de gancho 69, por lo que la lente intraocular 14 no se puede caer ni resbalar de la caja 6, ni por arriba ni hacia delante.
- 55

- En la figura 30 se ve otra representación en perspectiva del dispositivo 9 en estado insertado en el espacio receptor 8. Se reconoce la disposición enclavada, para lo que los elementos 39 se introducen en la hendidura de guía 32 y se extienden a través de la misma, de manera que los elementos 39 se sitúen detrás de la cara exterior del tubo inyector 3. El desplazamiento axial resulta así muy sencillo, impidiéndose a pesar de ello un resbalamiento o ladeo en otra dirección. Gracias a la flexibilidad de los elementos 39, el dispositivo 9 se puede introducir y fijar con facilidad en el espacio receptor 8 y en la hendidura de guía 32.
- En la figura 31 se muestra una vista frontal de la representación de la figura 30. Se puede ver la posición de la caja 6 en el interior 11.
- En la figura 32 se observa una vista desde delante sobre la caja 6, tal como se ha explicado en las figuras 28 a 31. La lente intraocular 14 se dispone en la misma en la posición básica.
- Partiendo de la representación de la figura 32, la tapa de seguridad 68 se puede levantar y abrir automáticamente. Para ello se provoca, conforme a la representación de la figura 33, un giro de las tapas abatibles 19 y 20 alrededor del eje longitudinal A, lo que se consigue por medio de los escenarios ya descritos con las puntas de cierre 15 y 16. Durante este giro de las tapas abatibles 19 y 20 se consigue un contacto entre los engrosamientos 44 y 45 y la tapa de seguridad 68. Ésta comprende a estos efectos elementos de elevación inclinados, especialmente flancos de elevación 70 y 71. Durante el cierre posterior de las tapas abatibles 19 y 20 los engrosamientos 44 y 45 se deslizan a lo largo de estos flancos de elevación inclinados 70 y 71, con lo que se levanta la tapa de seguridad 68, como se ve en la figura 33. La bisagra de lámina 72 se orienta de forma horizontal, de manera que la tapa 68 se gira y levanta alrededor de este eje hacia arriba, tal como indican las flechas.
- En la figura 34 se representa un corte de la vista en perspectiva de la figura 33. La lente intraocular 14 se dispone en un espacio interior 73 limitado por las tapas abatibles 19 y 20 y la pieza base 36 en estado cerrado de las tapas abatibles 19 y 20.
- La figura 35 muestra una representación en perspectiva del dispositivo inyector 1 en un estado de funcionamiento en el que el dispositivo 9 se dispone en una posición básica posterior en el espacio receptor 8.
- Partiendo de este estado, el usuario retira a continuación la cubierta frontal en forma del elemento de cubrición 12, como se muestra en la figura 36. Después, el dispositivo 9 con el carro de soporte 10 y la caja 6, se empuja axialmente hacia delante en dirección a la punta de inyector 2, hasta que alcance la posición final anterior según la representación de la figura 37. Durante este proceso de desplazamiento entre las posiciones de las figuras 36 y 37 se consigue el cierre automático de la caja 6, dado que las puntas de cierre 15 y 16 penetran en el interior 11 del carro de soporte 10, levantando y cerrando las tapas abatibles 19 y 20. La lente intraocular 14 pasa en la caja 6 a un estado preplegado. Como se puede ver en la figura 37, en este momento también se levanta automáticamente la tapa de seguridad 68.
- Según la representación de la figura 38, en otro paso se empuja el émbolo 5 hacia delante hasta entrar en contacto con el elemento de cubrición posterior 35. Éste se configura especialmente de forma que pueda atravesar el émbolo 5, como se muestra en la figura 39. El elemento elástico 34 se empuja por medio del émbolo 5 hacia delante y se pone en contacto con la lente intraocular 14, empujándola después fuera de la caja 6 al canal de guía 7. Allí se sigue plegando, dado que el canal de guía 7 se va estrechando hasta llegar a la salida 7b. En una posición de plegado máximo la lente intraocular 14 se expulsa de la punta de inyector 2 y se introduce en el ojo.
- En las figuras 40 a 44 se vuelven a representar los estados de funcionamiento explicados a la vista de las figuras 35 a 39, mostrándose respectivamente únicamente una parte del dispositivo inyector 1 configurado a partir del espacio receptor 8 hacia delante.
- En la figura 45 se ve una representación en perspectiva de componentes parciales del dispositivo inyector 1, mostrándose aquí un estado en el que las puntas de cierre 15 y 16 se extienden rectas al interior 11, tocando las tapas abatibles 19 y 20 justo por las caras exteriores 19a, 20a, a fin de girar después alrededor del eje A y llegar a la posición de cierre.
- En la figura 46 se muestra a este respecto una sección ampliada de la representación de la figura 45. Se representa especialmente también el contacto de las puntas de cierre 15 y 16 con las caras exteriores 19a, 20a de las tapas abatibles 19 y 20, en especial y preferiblemente por las caras exteriores de los engrosamientos 44 y 45. Debido a la configuración específica de las puntas de cierre 15 y 16, especialmente de las superficies de guía 27 adaptada a la forma de la cara exterior de las tapas abatibles 19 y 20, se puede conseguir un proceso de giro óptimo de las tapas abatibles 19 y 20, sin que resbalen lateralmente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo inyector (1) para la introducción de una lente intraocular (14) en un ojo, que presenta una punta de inyector (2) con un canal de guía continuo (7) para la lente intraocular (14), que está provisto de una entrada posterior (7a) y de una salida anterior (7b), presentando el dispositivo inyector (1) al menos dos puntas de cierre (15, 16) configuradas para el cierre de una caja (6) que recibe la lente intraocular (14), que en dirección del eje longitudinal (A) del dispositivo inyector (1) se extienden axialmente más hacia atrás que la entrada posterior (7a), presentando el dispositivo inyector (1) una caja (6) para la recepción de la lente intraocular (14) y comprendiendo la caja (6) una pieza base (36), en la que se disponen tapas abatibles (19, 20) que giran respecto a la pieza base (36) alrededor del eje longitudinal (A) del dispositivo inyector (1),
- 10 caracterizado por que las puntas de cierre (15, 16) y la caja (6) se disponen de manera que, en caso de un movimiento relativo axial entre la caja (6) y las puntas de cierre (15, 16), las puntas de cierre (15, 16) entren con las secciones longitudinales posteriores libres (22) en contacto con las caras exteriores de las tapas abatibles abiertas (19, 20) y que en un desplazamiento axial posterior entre la caja (6) y las puntas de cierre (15, 16) las puntas de cierre (15, 16) puedan girar las tapas abatibles (19, 20) automáticamente la una respecto a la otra alrededor del eje longitudinal (A) del dispositivo inyector (1) y cerrarlas, configurándose las secciones longitudinales posteriores libres (22) de las puntas de cierre (15, 16) de forma cónica y presentando las mismas respectivamente una superficie de guía curvada (27), presentando la superficie de guía (27) una sección posterior a modo de curva pronunciada (58), presentando la sección posterior a modo de curva pronunciada (58) un extremo posterior fino (60), que se va ensanchando continuamente hasta un grosor medio (61) y que se vuelve a estrechar de forma continua desde el grosor medio (61) hasta un extremo anterior (59) de esta sección posterior (58).
- 15 2. Dispositivo inyector (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que las puntas de cierre (15, 16) se extienden a distancia y paralelas entre sí en dirección del eje longitudinal (A) y/o por que las puntas de cierre (15, 16) se configuran y disponen simétricas respecto al eje longitudinal (A).
- 20 3. Dispositivo inyector (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la sección posterior a modo de curva pronunciada (58) desemboca en una sección anterior (63) de la superficie de guía (27), que se extiende paralela al eje longitudinal (A).
- 25 35 4. Dispositivo inyector (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las superficies de guía (27) de las puntas (15, 16) presentan respectivamente una sección anterior (26, 63), configurándose al menos entre las secciones anteriores (26, 63) una hendidura de guía (64) para el guiado en dirección axial de las tapas abatibles (19, 20) de la caja (6).

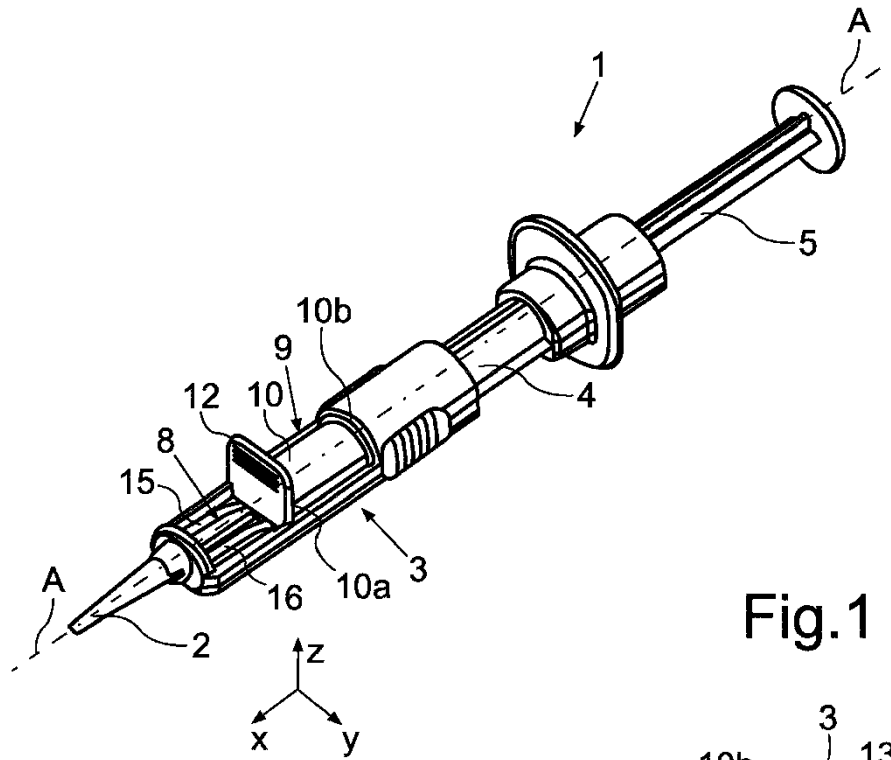


Fig.1

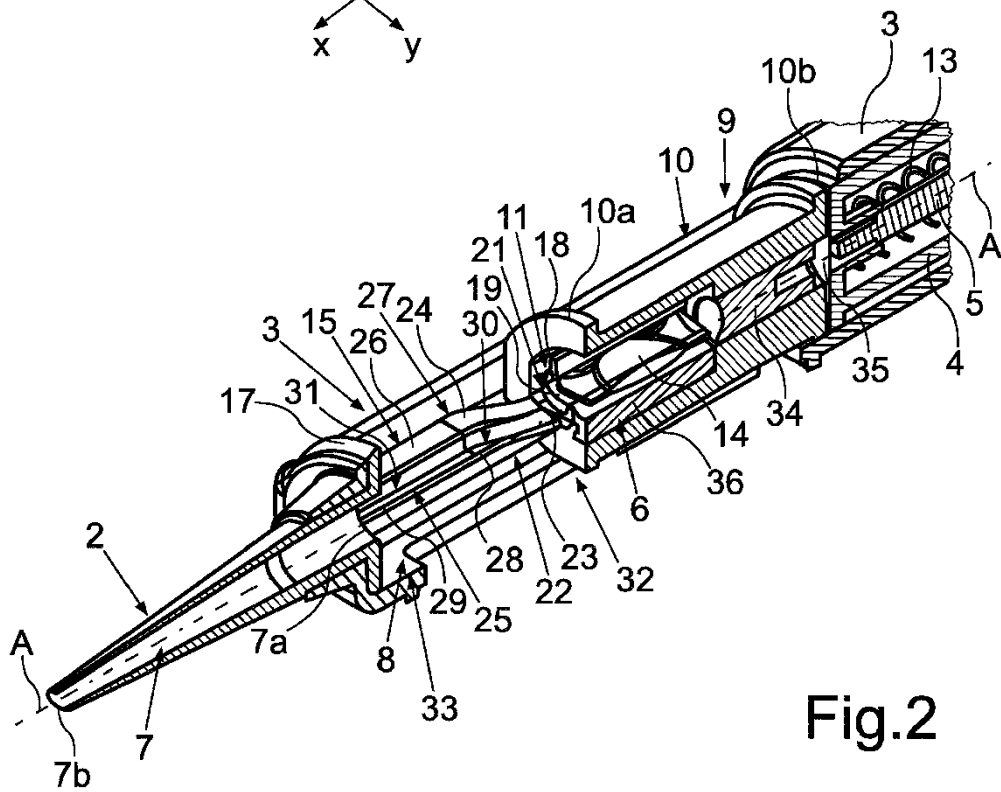


Fig.2

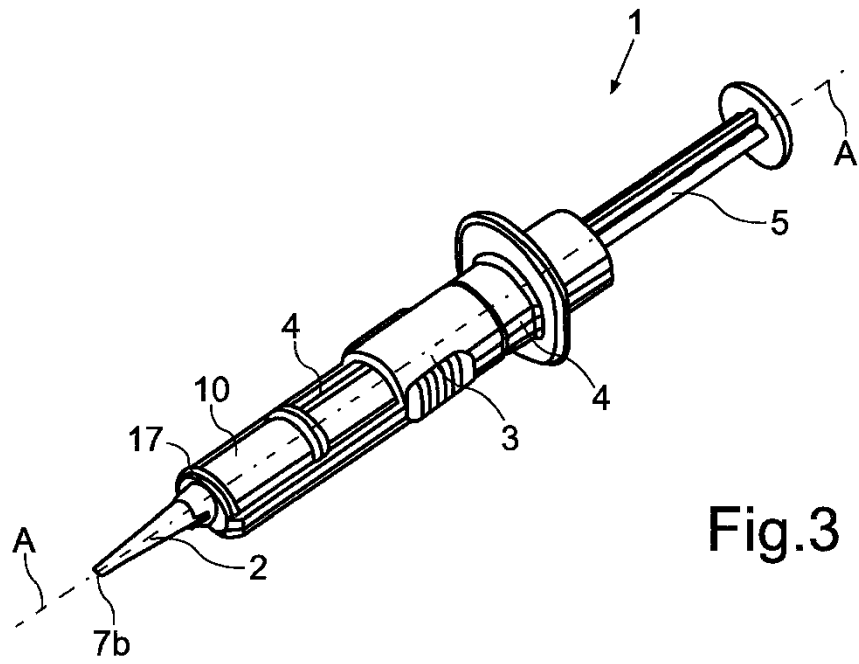


Fig.3

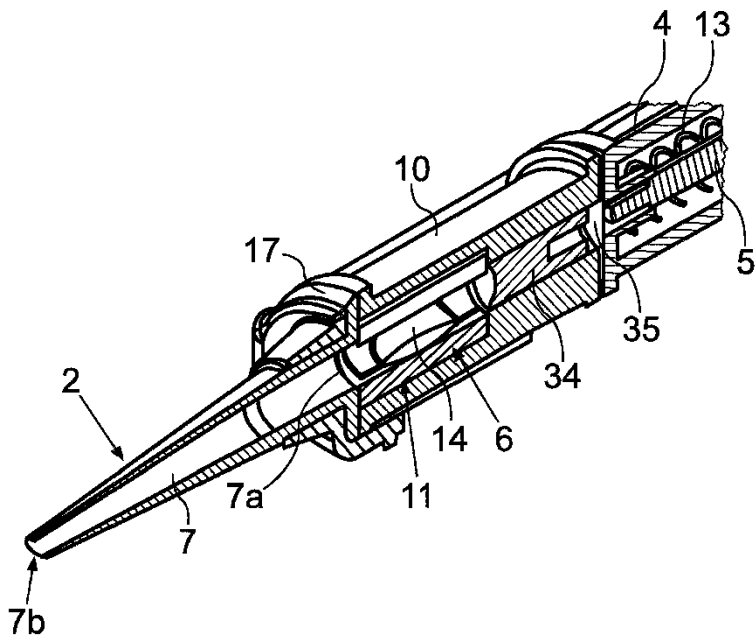


Fig.4

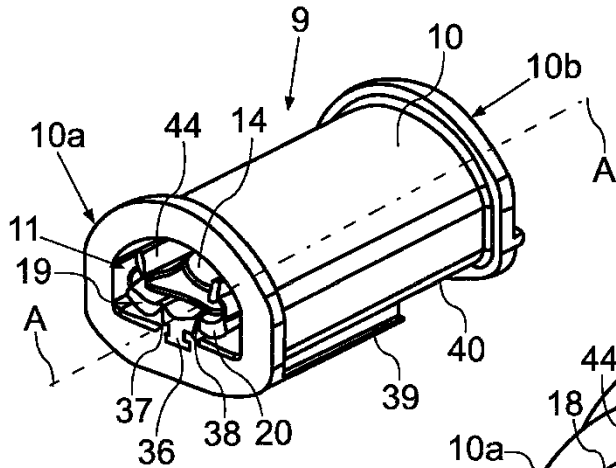


Fig.5

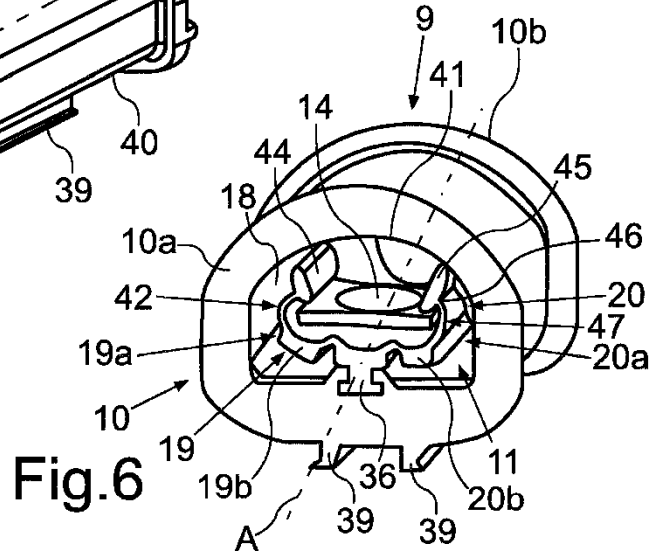


Fig.6

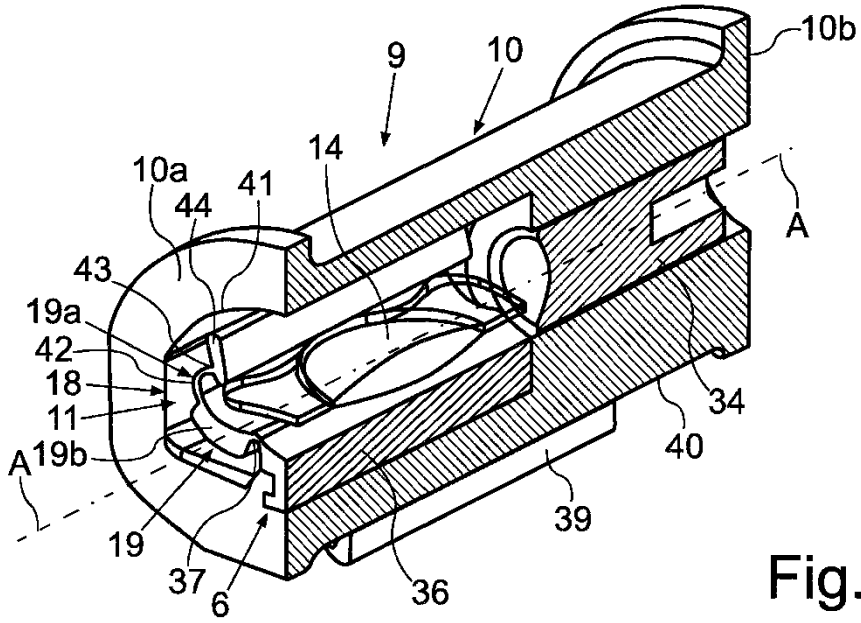


Fig.7

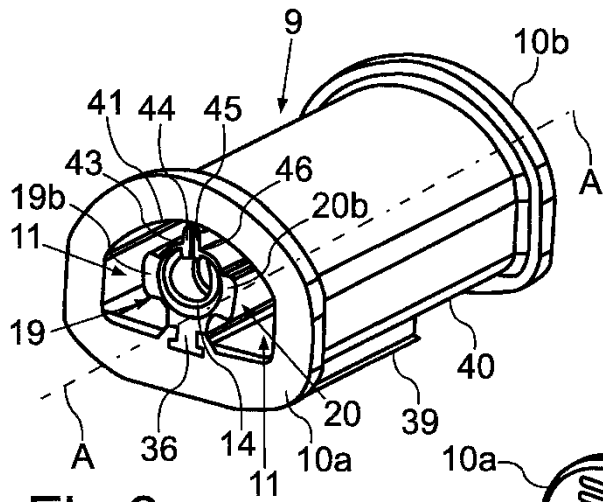


Fig.8

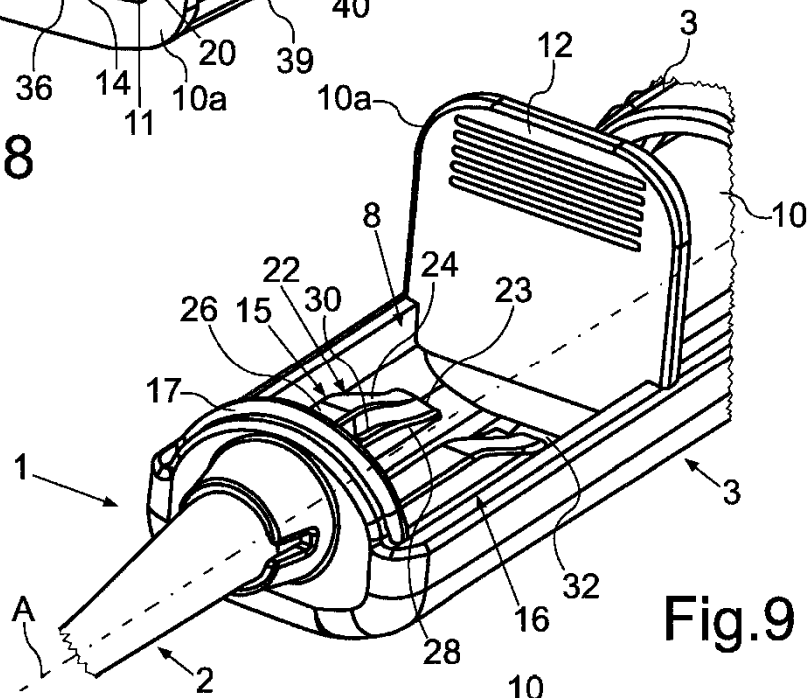


Fig.9

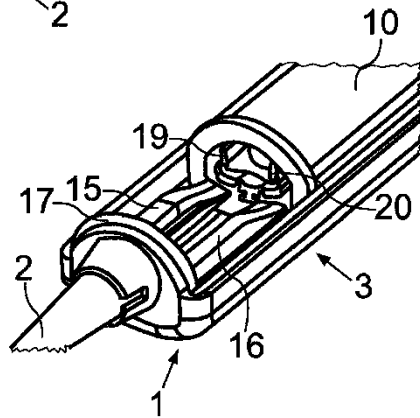


Fig.10

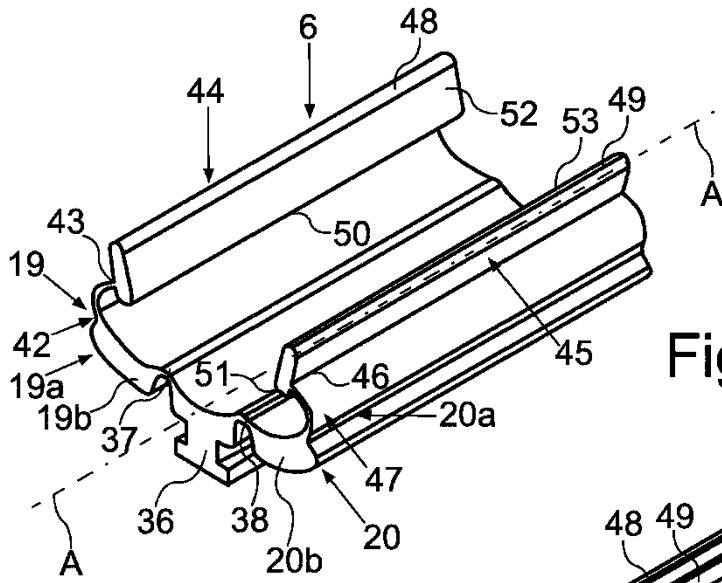


Fig.11

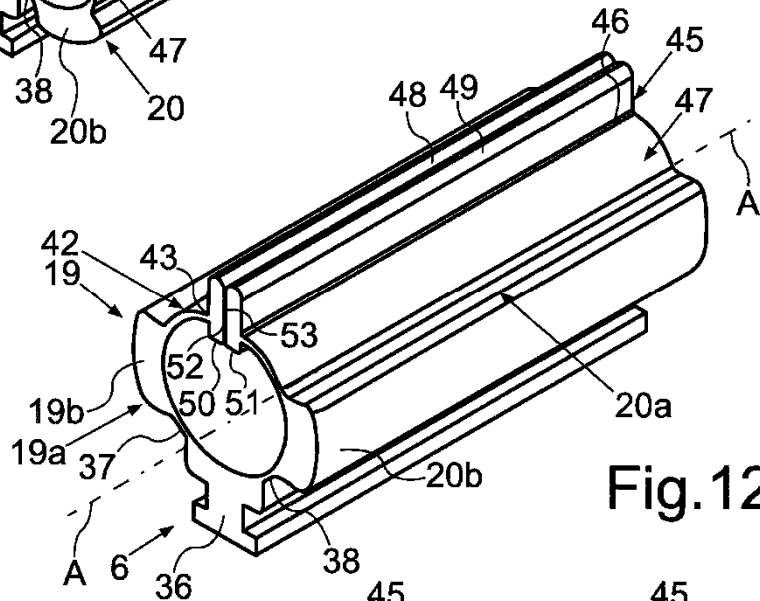


Fig.12

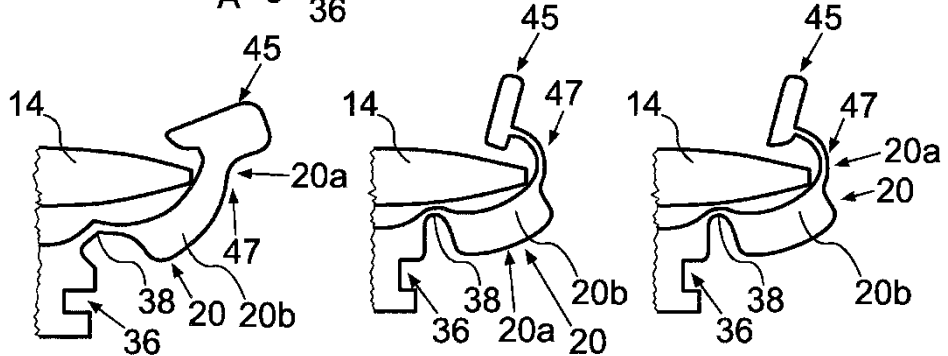


Fig.13a

Fig.13b

Fig.13c

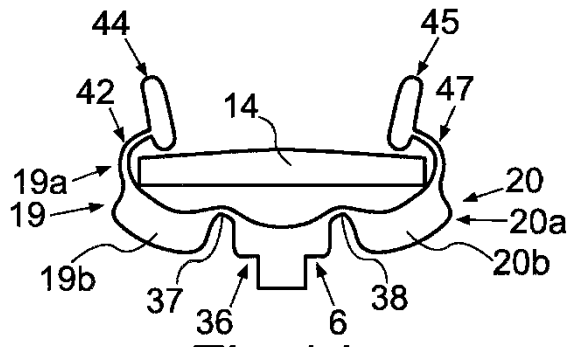


Fig. 14

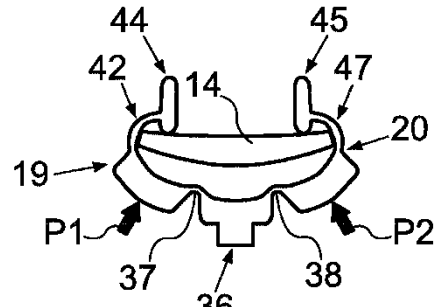


Fig. 15

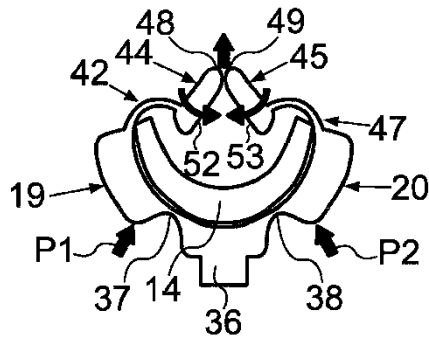


Fig. 16

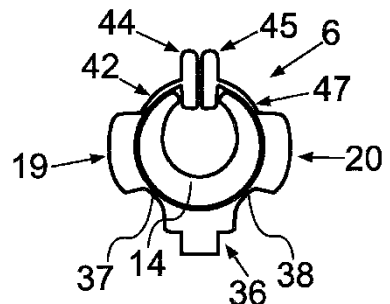


Fig. 17

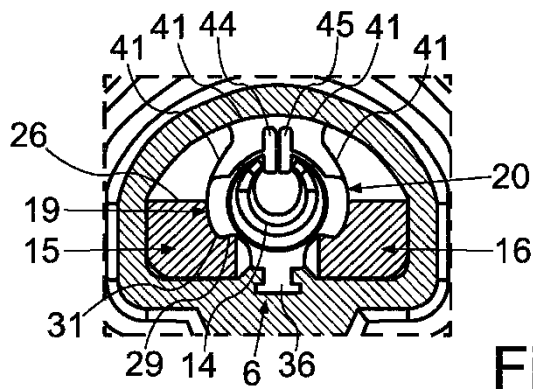
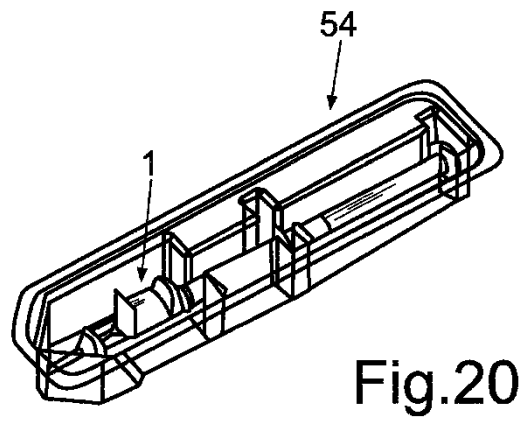
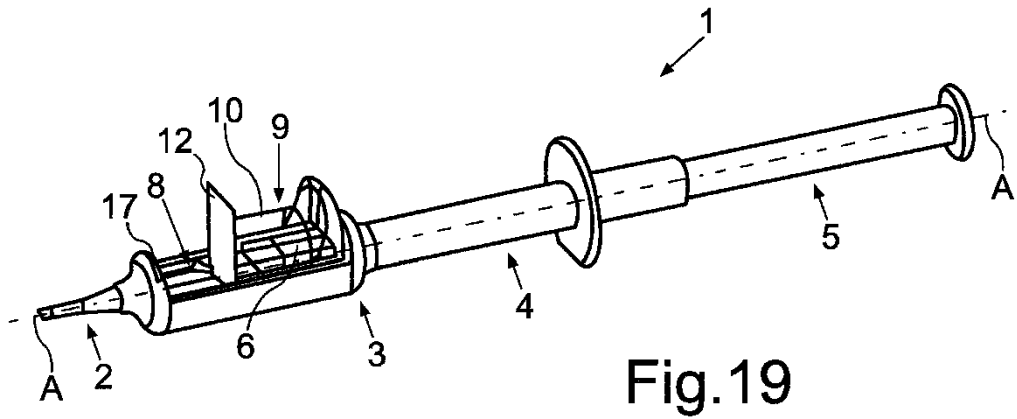


Fig. 18



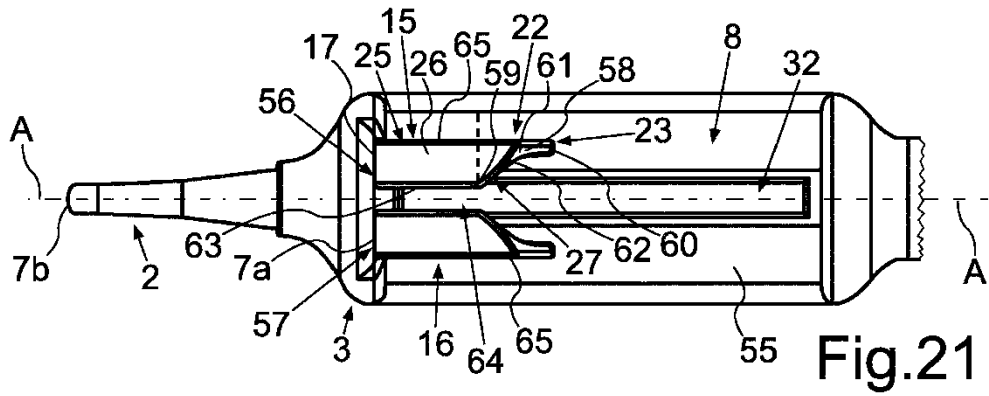


Fig.21

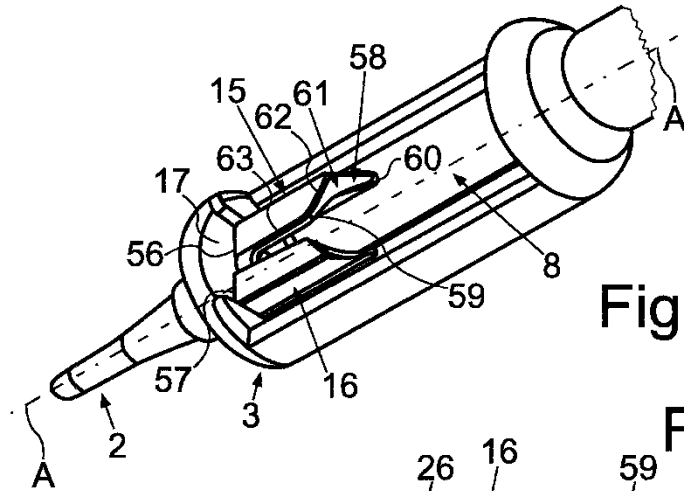


Fig.22

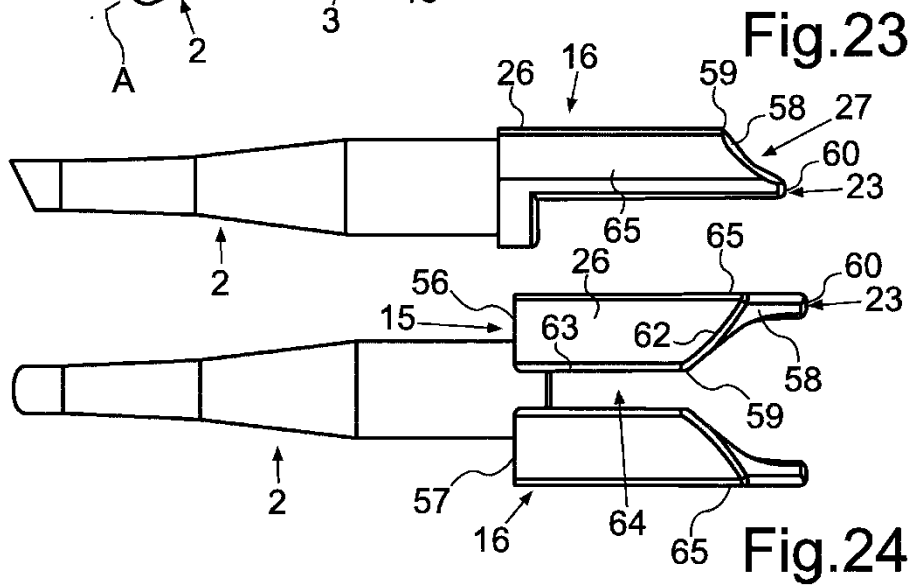


Fig.23

Fig.24

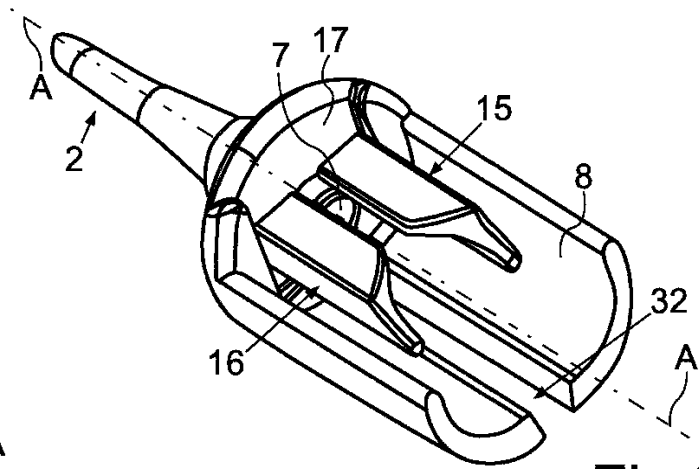


Fig.25

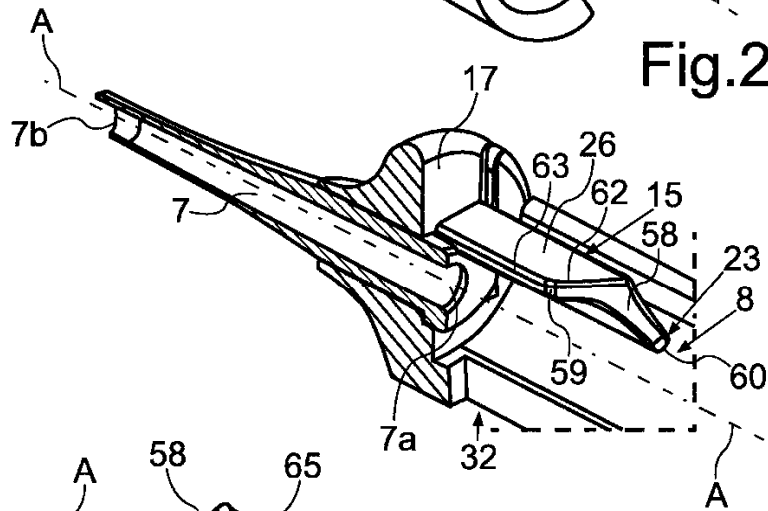


Fig.26

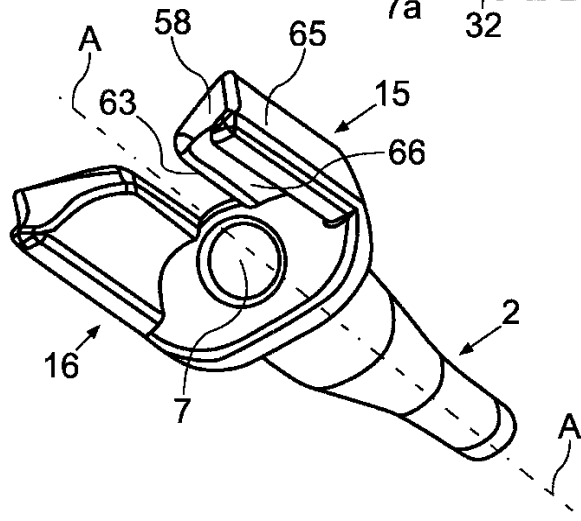


Fig.27

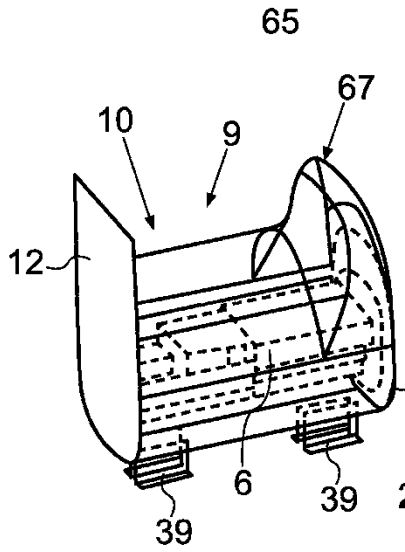


Fig.28

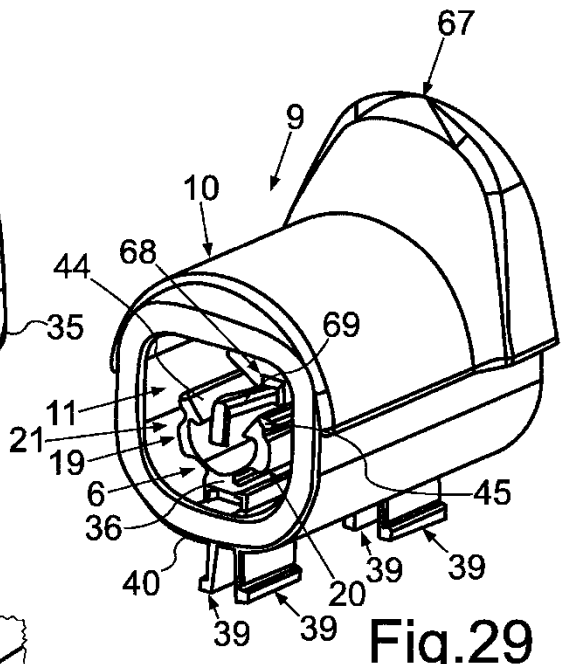


Fig.29

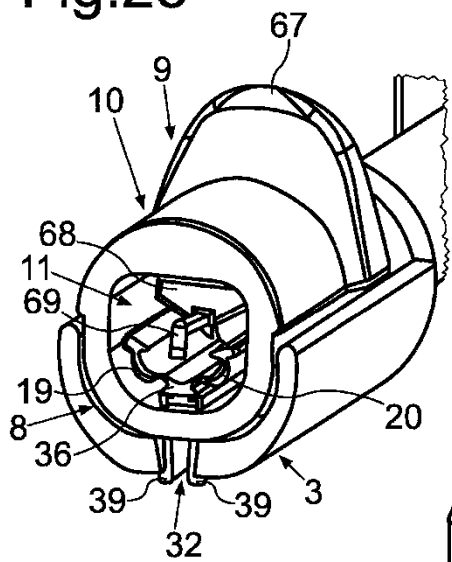


Fig.30

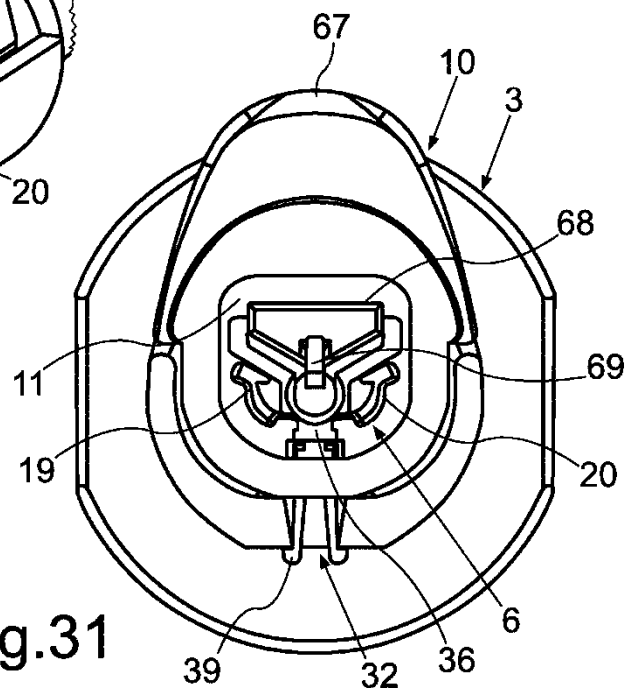
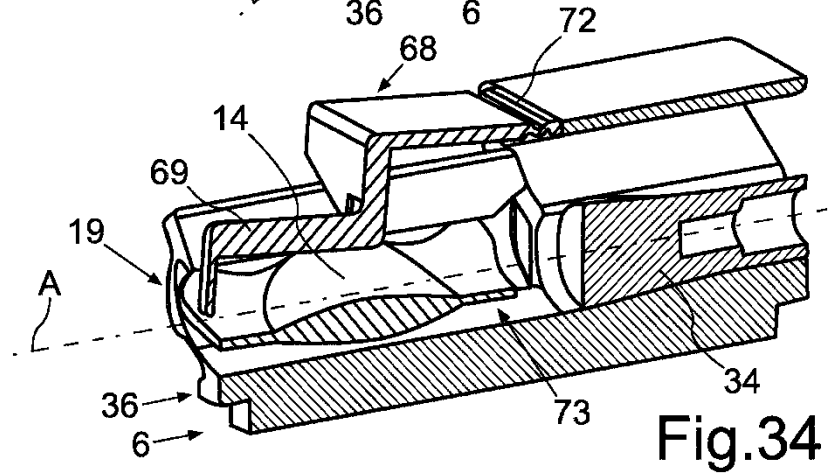
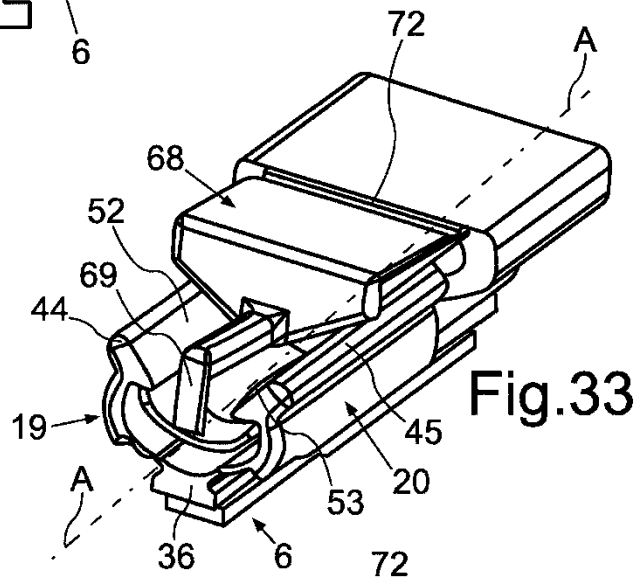
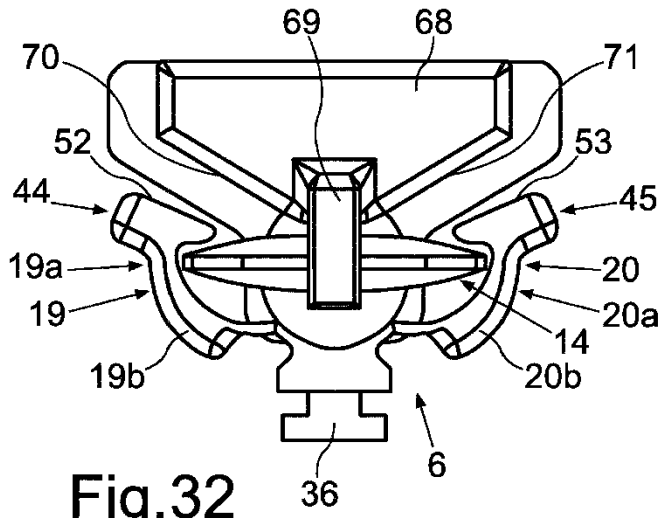


Fig.31



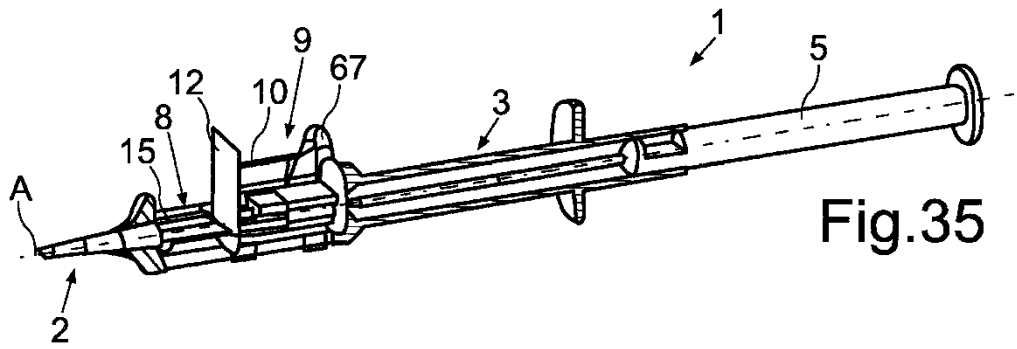


Fig.35

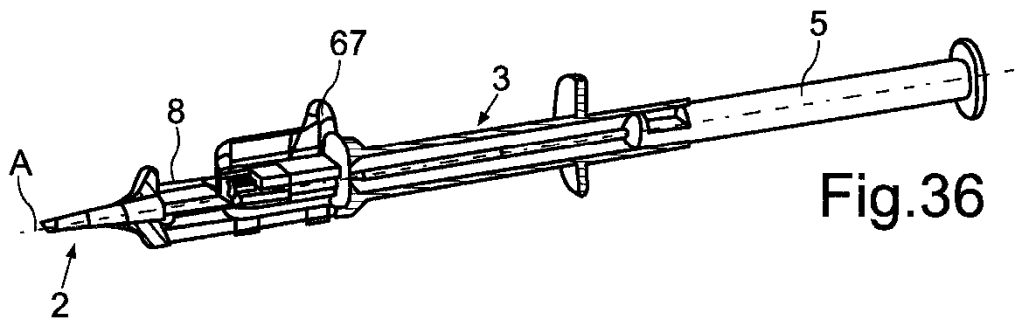


Fig.36

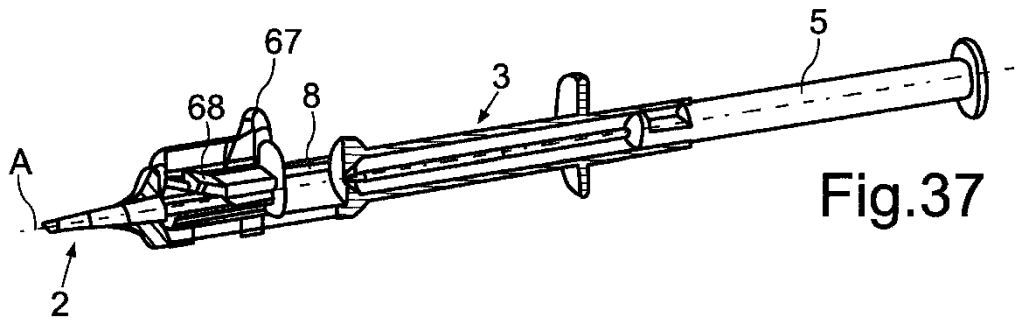


Fig.37

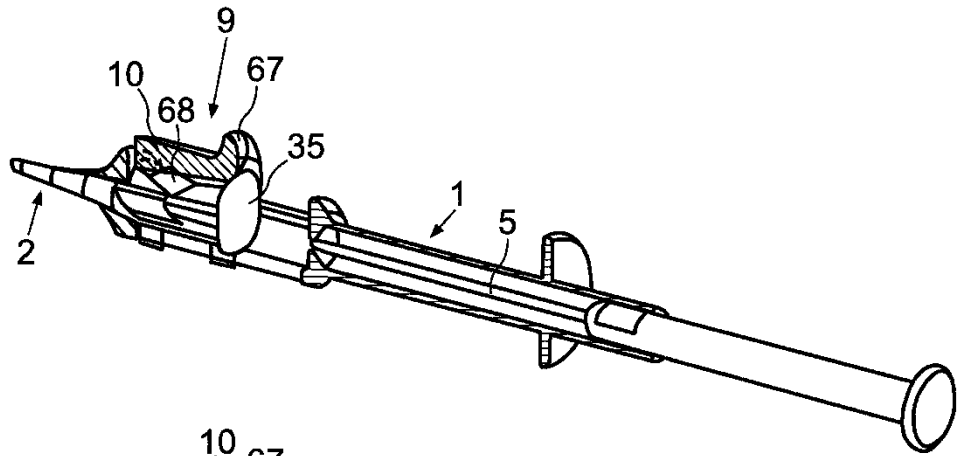


Fig.38

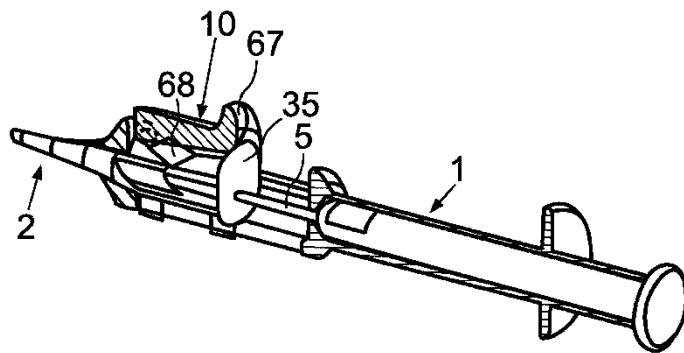


Fig.39

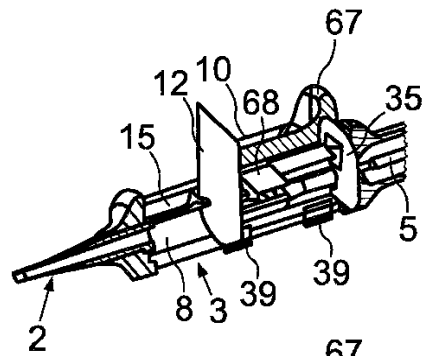


Fig.40

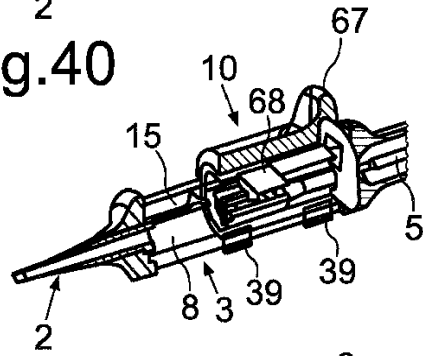


Fig.41

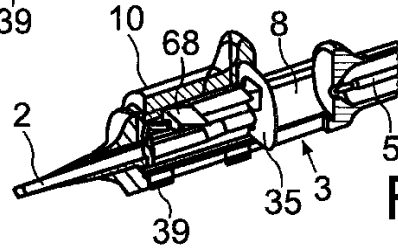


Fig.42

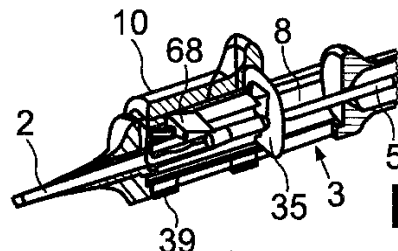


Fig.43

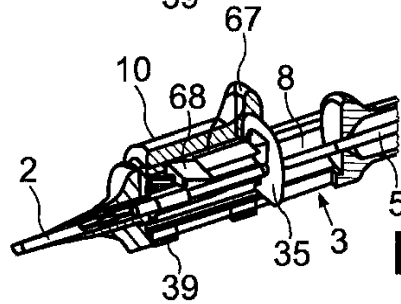


Fig.44

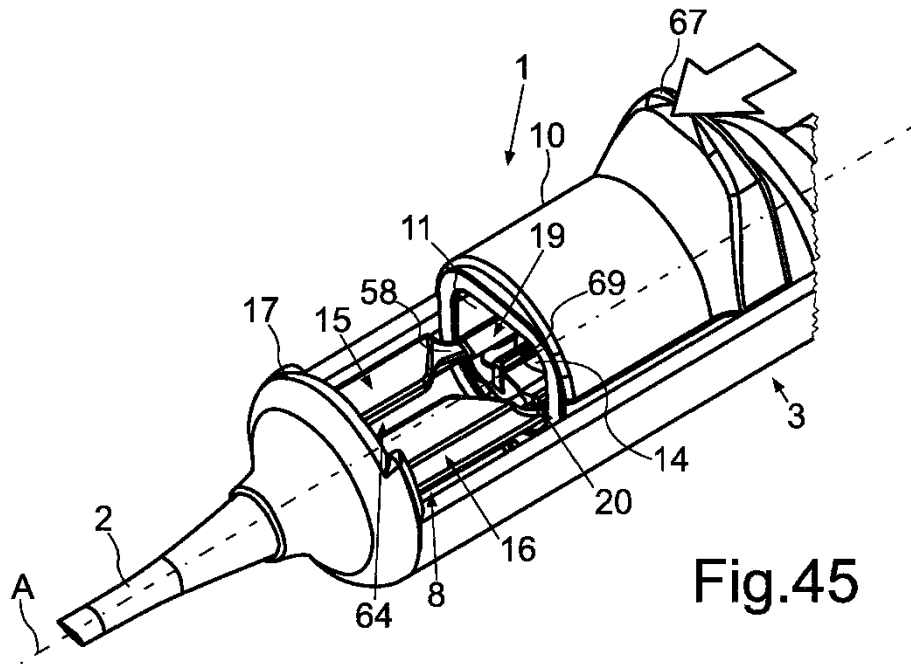


Fig.45

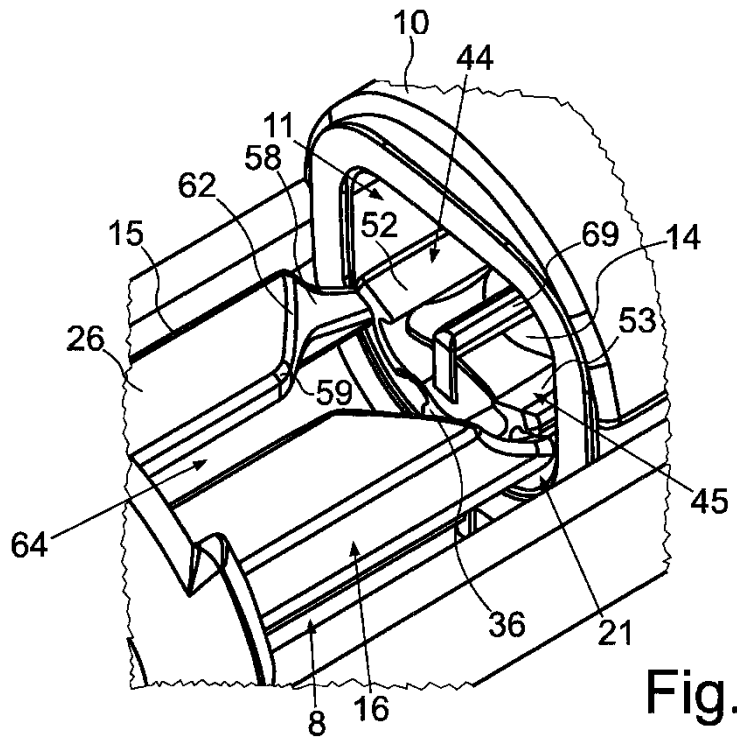


Fig.46