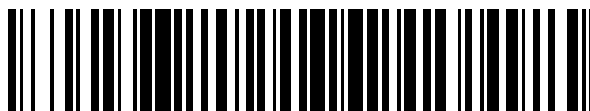


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 903**

51 Int. Cl.:

A61F 2/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2009 PCT/EP2009/005772**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2010 WO2010017933**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2009 E 09777764 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2349092**

54 Título: **Dispositivo para implantar una lente intraocular en un ojo**

30 Prioridad:

14.08.2008 DE 102008037697

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

27.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PANKIN, DMITRY

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 619 903 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 para implantar una lente intraocular en un ojo

La invención se refiere a un dispositivo para implantar una lente intraocular en un ojo con un cartucho de inyección y con un empujador que puede deslizarse a través de una luz de cartucho, con el que puede deslizarse la lente intraocular a través de un extremo de cartucho distal que se estrecha, estando previsto en un extremo distal del empujador un segmento de punzón, que con un efecto de sellado se apoya en la pared interna de la luz de cartucho y actúa con una zona frontal sobre la lente intraocular.

Por el documento EP 1 438 929 B1 se conoce un dispositivo del tipo mencionado al principio. Aquí se describe un cartucho de inyección para una lente intraocular. El cartucho de inyección tiene una luz de cartucho, en la que por medio de un empujador puede moverse una lente intraocular plegada o enrollada. El cartucho de inyección tiene en un segmento frontal un extremo de cartucho distal, en el que está prevista una abertura de salida. La sección transversal del segmento frontal está configurada con un estrechamiento. Para la implantación de una lente intraocular en el ojo de un paciente, por medio del empujador se mueve la lente intraocular dispuesta en la luz de cartucho en el cartucho de inyección hacia su abertura de salida y a continuación a través de la abertura de salida. El empujador tiene un extremo de empujador distal, que actúa sobre la lente intraocular. Este extremo de empujador presenta una junta elástica como el caucho con un labio de sellado circundante, que se apoya en la pared interna de la luz de cartucho.

Los cartuchos de inyección para lentes intraoculares, que tienen un segmento frontal con una sección transversal reducida, permiten colocar una lente intraocular a través de una incisión pequeña de manera correspondiente en el ojo de un paciente.

Cuanto más pequeña sea la sección transversal del segmento frontal de una lente intraocular, mayores serán las fuerzas necesarias para extraer la lente intraocular a través de la abertura desde el cartucho de inyección. Para que durante el deslizamiento de la lente intraocular a través de la zona que se estrecha del cartucho de inyección, ésta no sufra daños es necesaria una superficie de actuación lo más grande posible con la que el empujador actúa sobre la lente intraocular.

Por el documento WO 2007/005692 A1 se conoce un dispositivo para implantar una lente intraocular, cuya forma de construcción se muestra en las figuras 1 y 2 y que se explicará a continuación: el dispositivo 100 para la implantación de una lente intraocular 101 comprende un cartucho de inyección 102, en el que para la inyección en el ojo de un paciente se encuentra una lente intraocular 101. La lente intraocular 101 puede deslizarse en el cartucho de inyección 102 en el sentido de la flecha 104 a través de un segmento frontal 105 que se estrecha hacia una abertura de salida 106. Para ello está previsto un empujador 107, que puede mover un cirujano. El empujador 107 está asociado a un segmento de punzón 103. El empujador 107 actúa sobre la lente intraocular 101 por medio del segmento de punzón 103. La silicona es un material muy elástico y de manera correspondiente puede deformarse muy fácilmente. El empujador 107 está compuesto por un material resistente. En cambio, el segmento de punzón 103 está realizado con un cuerpo de silicona deformable.

Como se muestra en la figura 2, cuando se mueve la lente intraocular 101 por medio del empujador 107 a través del segmento frontal 105 que se estrecha del dispositivo 100 para la implantación de una lente intraocular, como consecuencia se produce una deformación considerable del segmento de punzón 103 en la forma del cuerpo de silicona. Esto provoca aquí unas fuerzas de compresión elevadas sobre la pared interna 108 del cartucho de inyección 102. Entonces, existe el riesgo de que al inyectar la lente intraocular 101 en el ojo de un paciente se rompa el segmento frontal 105 del cartucho de inyección 102.

En el documento FR 2 900 570 A1 se describe un dispositivo para implantar una lente intraocular con un cartucho de inyección, que se muestra en la figura 3. El dispositivo 300 es de material de plástico. Para mover la lente intraocular 301 en el cartucho de inyección 302 desde una posición de reposo a través de un segmento frontal 305 realizado con un estrechamiento y con una abertura de salida 306, está previsto un empujador 307 de metal o plástico resistente.

La figura 4 muestra el dispositivo 300 para implantar una lente intraocular 301 en una disposición en la que la lente intraocular 301 se mueve a través del segmento frontal que se estrecha del cartucho de inyección 302. Como el empujador está compuesto por un material resistente, su diámetro 309 fija la sección transversal del segmento frontal 305 del cartucho de inyección 302. En caso de utilizar un empujador de material resistente se obtiene una abertura 306 comparativamente grande del cartucho de inyección 302.

En la figura 5 se muestra un dispositivo 500 para la implantación de una lente intraocular 501 en un ojo, conocido por el estado de la técnica, que contiene un empujador 507 de material resistente, al que está asociado un segmento de punzón 503 de una espuma compresible en forma de espuma rígida. Esto permite configurar el segmento frontal 505 del cartucho de inyección 502 con un diámetro de sección transversal 506 que es menor que en el caso de la forma de construcción conocida por el documento FR 2 900 570 A1.

La figura 6 muestra una disposición del dispositivo 500 para la implantación de una lente intraocular 501 en un ojo, en la que por medio del empujador 507 la lente intraocular 501 se mueve al segmento frontal del dispositivo 500.

5 La espuma rígida puede comprimirse muy bien y puede deformarse muy fácilmente en todas las direcciones. Para evitar un bloqueo del cuerpo 503 de espuma rígida en el cartucho de inyección 502, es necesaria una estabilización del cuerpo 503 a través del empujador 507: el empujador 507 debe penetrar profundamente en el cuerpo 503 de espuma rígida.

10 Como muestra la figura 6, esto tiene como consecuencia que el diámetro 506 de la sección transversal en el segmento frontal 505 del cartucho de inyección 502 debe corresponder a su vez al diámetro 509 del empujador 503.

Los documentos US 6.162.229 y WO 2007/005692 A1 muestran en cada caso un dispositivo para implantar una lente intraocular, pudiendo deslizarse un empujador a un extremo distal que se estrecha de un cartucho de inyección, y estando previsto en el extremo distal del empujador un segmento de punzón con una cavidad.

El objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo para implantar una lente intraocular en el ojo de un paciente con un cartucho de inyección, que pueda realizarse con un segmento frontal que se estrecha, cuyo diámetro sea reducido, que tenga una abertura de salida muy pequeña, y en el que al inyectar la lente intraocular en el ojo de un paciente no se produzcan fuerzas de compresión elevadas sobre la pared interna del cartucho de inyección en el segmento frontal y tampoco se produzcan fuerzas de fricción elevadas.

Este objetivo se alcanza mediante un dispositivo para implantar una lente intraocular según la reivindicación 1, en el que en el segmento de punzón está configurada una cavidad con una geometría de cavidad tal que se minimizan las fuerzas de compresión del segmento de punzón sobre la pared interna de la luz de cartucho en la zona del extremo de cartucho que se estrecha.

Esta forma de construcción para un dispositivo para implantar una lente intraocular, en comparación con la forma de construcción conocida por el documento EP 1 438 929 B1, permite mover en un cartucho de inyección una lente intraocular con un segmento de punzón, que presente una superficie frontal comparativamente grande.

Según la invención la cavidad contiene un elemento tensor que con una deformación de la cavidad ejerce una fuerza dirigida hacia la pared de cavidad. De este modo se garantiza un apoyo seguro de la superficie del segmento de punzón en la pared interna del cartucho de inyección.

En un perfeccionamiento de la invención, el segmento de punzón tiene un eje de simetría con respecto al cual la fuerza dirigida hacia la pared de cavidad presenta una simetría radial con una deformación del segmento de punzón en el extremo de cartucho distal que se estrecha. De este modo pueden evitarse picos de fuerzas no deseados al mover el segmento de punzón en el cartucho de inyección.

En un perfeccionamiento de la invención, el elemento tensor es un relleno de material de la cavidad, preferiblemente espuma rígida. De este modo puede proporcionarse un elemento tensor muy económico para el segmento de punzón. Sin embargo, también es posible prever como elemento tensor un manguito con al menos una ranura longitudinal o un anillo ranurado.

Preferiblemente el segmento de punzón está compuesto al menos en parte de silicona. Esto garantiza un buen efecto de sellado del segmento de punzón en el cartucho de inyección.

Como geometría de cavidad para minimizar las fuerzas de compresión del segmento de punzón sobre la pared interna de la luz de cartucho del cartucho de inyección, en particular es favorable una geometría cilíndrica, una geometría troncocónica o también una geometría en forma de burbuja o esfera. Así, se garantiza que el segmento de punzón en el dispositivo para implantar una lente intraocular pueda moverse con un buen efecto de sellado a través de la zona del extremo de cartucho que se estrecha, sin que el segmento de punzón se quede atascado o bloqueado en el cartucho de inyección.

Al estar dispuesta la cavidad en una zona frontal del segmento de punzón y tener una abertura, puede rellenarse bien con un material, por ejemplo espuma rígida.

En los dibujos se representan formas de realización ventajosas de la invención y se describirán a continuación.

Muestran:

la figura 7, una sección de un dispositivo para implantar una lente intraocular con segmento de punzón y lente intraocular en una primera disposición;

la figura 8, una sección del dispositivo para implantar una lente intraocular con segmento de punzón y lente intraocular en una segunda disposición;

5 la figura 9, una vista parcial en sección 3D del segmento de punzón con la disposición mostrada en la figura 7 del dispositivo;

la figura 10, una vista parcial en sección 3D del segmento de punzón con la disposición mostrada en la figura 8 del dispositivo;

10 la figura 11, una sección del segmento de punzón en el dispositivo para implantar una lente intraocular según la figura 7;

la figura 12, una sección de una segunda forma de construcción alternativa de un segmento de punzón en un dispositivo construido de manera correspondiente a la figura 7 para implantar una lente intraocular;

15 la figura 13, una sección de una tercera forma de construcción alternativa para un segmento de punzón correspondiente;

20 las figuras 14 y 15, una cuarta forma de construcción alternativa para un segmento de punzón correspondiente;

las figuras 16 y 17, una quinta y una sexta forma de construcción para un segmento de punzón.

El dispositivo 700 para la implantación de una lente intraocular en un ojo comprende un cartucho de inyección 702 de forma tubular con una luz de cartucho 703. En la luz de cartucho 703 está dispuesta una lente intraocular 701. El
25 cartucho de inyección 702 tiene como extremo de cartucho distal configurado con un estrechamiento un segmento frontal 705, cuya sección transversal 704 se estrecha. El cartucho de inyección 702 tiene una abertura de salida 706 en el extremo del segmento frontal 705. Para mover la lente intraocular 704 en el cartucho de inyección 702 según la flecha 715 hacia la abertura de salida 706, está previsto un empujador 707. El empujador 707 está realizado a partir de un material resistente, estable y no compresible. En el extremo distal 709 del empujador 707 está dispuesto un
30 segmento de punzón 710 de silicona. El segmento de punzón 710 tiene una perforación 711 cilíndrica, en la que está alojado el empujador 707. En la zona del segmento de punzón dirigida hacia la lente intraocular 701 está configurada una cavidad 720. Esta cavidad 720 tiene una geometría cilíndrica y está rellena de espuma rígida. Con un lado frontal 712 el segmento de punzón 710 actúa sobre la lente intraocular 701.

35 La figura 8 muestra el dispositivo 700 en la disposición, en la que el empujador 711 se ha movido al interior del cartucho de inyección 702, para inyectar una lente intraocular 701 en el ojo de un paciente. El segmento de punzón 710 se apoya con su pared 714 con un efecto de sellado en la pared interna 715 del cartucho de inyección 702 y se deforma en el segmento frontal 705 del cartucho de inyección 702. A este respecto, el segmento de punzón 710 genera fuerzas de compresión 730 sobre la pared interna 715 del cartucho de inyección 702. En comparación con el
40 dispositivo para implantar una lente intraocular explicado mediante la figura 1 y la figura 2, estas fuerzas de compresión 730 se han minimizado, porque la silicona del segmento de punzón 710 puede desplazarse a la cavidad 720 en el segmento frontal 705 configurado con un estrechamiento del cartucho de inyección 702, con lo que se deforma.

45 La figura 9 muestra una vista parcial en sección 3D del segmento de punzón 710 de la figura 7. El segmento de punzón 710 está configurado con un primer segmento 901 cilíndrico, que actúa sobre la lente intraocular, y con un segundo segmento 902 cilíndrico, en el que está alojado el empujador 707 mostrado en la figura 7 del dispositivo 700 para la implantación de una lente intraocular. Para ello, en el segmento 902 está prevista una perforación 904, en la que se introduce el empujador 707 del dispositivo 700 para implantar una lente intraocular. El diámetro externo del segmento 901 es mayor que el diámetro externo del segmento 902. Así, en el segmento de punzón 710 se forma un escalón 903.
50

En el segmento 901 del segmento de punzón 710 se encuentra la cavidad 720. La cavidad 720 tiene una abertura 906 en la zona frontal 907 del segmento de punzón 710.

55 La cavidad 720 contiene un relleno de material 908 de espuma en forma de espuma rígida, que actúa como elemento tensor. A través de la abertura 906 en la zona frontal 907 del segmento de punzón 710, la espuma rígida puede introducirse de manera sencilla en la cavidad 720. El relleno de material 908 contrarresta una deformación del segmento 901 del elemento de punzón 900.

60 La figura 10 muestra como vista parcial en sección 3D el segmento de punzón 710 de la figura 9 en un estado deformado, cuando se encuentra en el segmento frontal 705 que se estrecha del cartucho de inyección 702 de la figura 7, como muestra la figura 8. El relleno de material 908 genera fuerzas 930, que actúan con simetría radial con respecto al eje de simetría 1000 del segmento de punzón sobre la pared de cavidad 731. Además, el relleno de material 908 estabiliza el segmento de punzón 710 en la dirección del eje 1000: esto hace que las fuerzas 910, que
65

actúan sobre el lado frontal 712 del segmento de punzón 710, no puedan doblar el segmento de punzón 710 en las direcciones perpendiculares al eje 1000.

La figura 11 muestra una sección del segmento de punzón 710 con una cavidad 720 cilíndrica del dispositivo 700 para la implantación de una lente intraocular 701 de la figura 7.

El segmento de punzón 710 tiene un segmento 903 con un primer diámetro externo 1101 así como un segmento 902 con un segundo diámetro externo 1102. El segmento frontal del elemento de punzón 907 está configurado con biseles 1103 y 1104 oblicuos. De este modo es posible un guiado seguro de la lente intraocular 701 mostrada en la figura 7 en el cartucho de inyección 702.

El diámetro externo 1101 del segmento 901 asciende preferiblemente a 2,5 mm. Es algo mayor que el diámetro externo 1102 del segmento 902. Una longitud favorable para el segmento de punzón es 9,5 mm.

En el segmento 902 del segmento de punzón 710 se encuentra una perforación 711 para alojar el empujador 707 de la figura 7. Esta perforación tiene un primer segmento 1107 con un primer diámetro y un segundo segmento 1108 con un diámetro correspondientemente mayor.

La abertura de la cavidad 720 se indica con el número de referencia 906.

La figura 12 muestra una sección de una forma de realización 1210 alternativa para un segmento de punzón que actúa como elemento de punzón en el dispositivo 700 de la figura 7.

En la medida en que los segmentos del segmento de punzón 1210 correspondan funcionalmente a los segmentos en el segmento de punzón 720 de la figura 11, éstos se indican con números de referencia incrementados por el número 100. En el elemento de punzón 1210 está configurada una cavidad 1220 en forma de burbuja, en la que a su vez se encuentra un elemento tensor en forma de espuma rígida.

La figura 13 muestra una sección de otra forma de realización 1310 alternativa para un segmento de punzón que actúa como elemento de punzón en el dispositivo 700 de la figura 7. En la medida en que los segmentos del segmento de punzón 1310 correspondan funcionalmente a los segmentos del segmento de punzón 720 de la figura 11, éstos se indican con números de referencia incrementados por el número 200. En el elemento de punzón 1310 está configurada una cavidad 1320 con una geometría troncocónica, en la que como elemento tensor hay espuma rígida.

La figura 14 muestra otra forma de realización alternativa para un segmento de punzón en el dispositivo 700 mostrado en la figura 7 para la implantación de una lente ocular. Este segmento de punzón 1410 corresponde en su construcción al segmento de punzón 710 mostrado en la figura 9. En la medida en que los segmentos del segmento de punzón 1410 correspondan funcionalmente a los segmentos en el segmento de punzón 710 de la figura 9, éstos se indican con números de referencia incrementados por el número 500 en comparación con la figura 9. Sin embargo, a diferencia del segmento de punzón 710 según la figura 9, en el segmento de punzón 1410 no hay un relleno con material de espuma.

La figura 15 muestra el segmento de punzón 1410 en el estado deformado. Como en el segmento de punzón 1410 no está previsto ningún elemento tensor, que con una deformación de la cavidad 1220 ejerza una fuerza dirigida hacia la pared de cavidad, el segmento de punzón, al moverse a través del segmento de la luz de cartucho del cartucho de inyección, configurado con un estrechamiento, como se indica en la figura 15, puede deformarse de manera asimétrica. A este respecto, es posible que el segmento de punzón 1410 también se desplace lateralmente con respecto al eje 1500. Esto afecta por un lado al efecto de sellado del segmento de punzón 1410 en el cartucho de inyección. Por otro lado también puede llevar a picos de fuerzas sobre la pared interna del cartucho de inyección, lo que en el peor de los casos hace que se rompa.

Por tanto, en caso de utilizar un segmento de punzón con la forma de construcción según las figuras 14 y 15 en un dispositivo para implantar una lente intraocular en un ojo, la pared del cartucho de inyección debe ser comparativamente gruesa.

La figura 16 muestra otra forma de realización alternativa para un segmento de punzón en el dispositivo 700 para la implantación de una lente ocular, mostrado en la figura 7. Este segmento de punzón 1610 corresponde en su construcción al segmento de punzón 710 mostrado en la figura 9. En la medida en que los segmentos del segmento de punzón 1610 correspondan funcionalmente a los segmentos en el segmento de punzón 710 de la figura 9, éstos se indican con números de referencia incrementados por el número 600 en comparación con la figura 9. En el segmento de punzón 1610, como elemento tensor está previsto un manguito 1680 con ranuras longitudinales 1690.

La figura 17 muestra un segmento de punzón 1710 para un cartucho de inyección correspondiente con un anillo 1780 ranurado como elemento tensor, que se encuentra en una cavidad 1420.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (700) para la implantación de una lente intraocular (701) en un ojo
- 5 - con un cartucho de inyección (702); y
- con un empujador (707) que puede deslizarse a través de una luz de cartucho (703), con el que puede deslizarse la lente intraocular (701) a través de un extremo de cartucho distal (705) que se estrecha;
- 10 - estando previsto en un extremo distal (709) del empujador (707) un segmento de punzón (710, 1210, 1310, 1410), que con un efecto de sellado se apoya en la pared interna (713, 714) de la luz de cartucho (703) y actúa con un lado frontal (712) o una zona frontal (907) sobre la lente intraocular (701); y
- 15 - estando configurada en una zona del segmento de punzón (710, 1210, 1310, 1410) dirigida hacia la lente intraocular una cavidad (720, 1220, 1320, 1420) con una geometría de cavidad tal que se minimizan las fuerzas de compresión del segmento de punzón (710, 1210, 1310, 1410) sobre la pared interna (713, 714) de la luz de cartucho (703) en la zona del extremo de cartucho (708) que se estrecha,
- 20 caracterizado por que la cavidad (720, 1220, 1320, 1420) contiene un elemento tensor, que con una deformación de la cavidad ejerce una fuerza (930) dirigida hacia la pared de cavidad (731).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el segmento de punzón (710) tiene un eje de simetría (1000) y la fuerza (930) dirigida hacia la pared de cavidad (731), con una deformación del segmento de punzón (710) en el extremo de cartucho distal que se estrecha, tiene una simetría radial con respecto al eje de simetría (1000).
- 25 3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el elemento tensor es un relleno de material de la cavidad (905, 1205, 1305).
- 30 4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que el relleno de material es espuma rígida.
5. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el elemento tensor es un manguito (1680) con al menos una ranura longitudinal (1690) o un anillo (1780) ranurado.
- 35 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el segmento de punzón (710, 1210, 1310, 1410) está compuesto al menos en parte de silicona.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la cavidad (720) está configurada con una geometría cilíndrica.
- 40 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la cavidad (1320) está configurada con una geometría troncocónica.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la cavidad (1220) tiene forma de burbuja o esférica.
- 45

FIG.1 (Estado de la técnica)

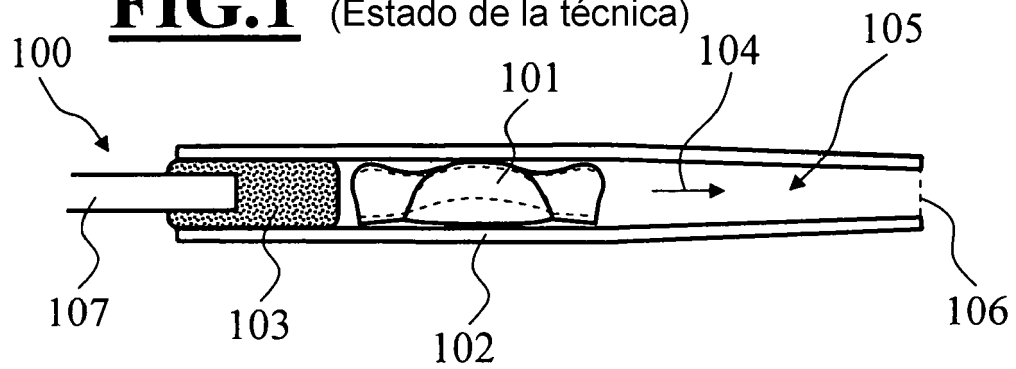


FIG.2 (Estado de la técnica)

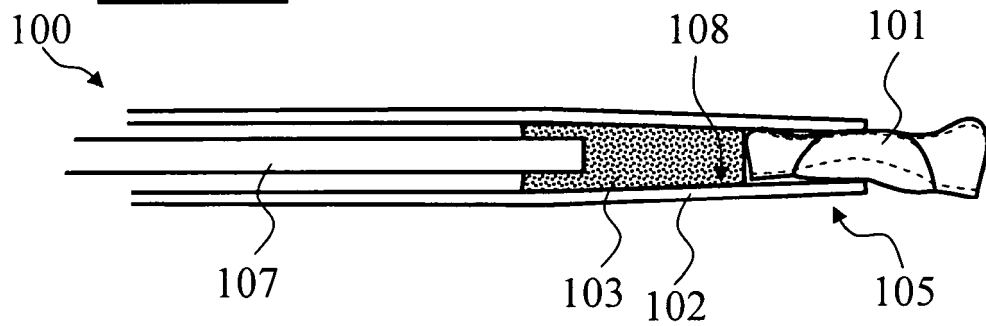


FIG.3 (Estado de la técnica)

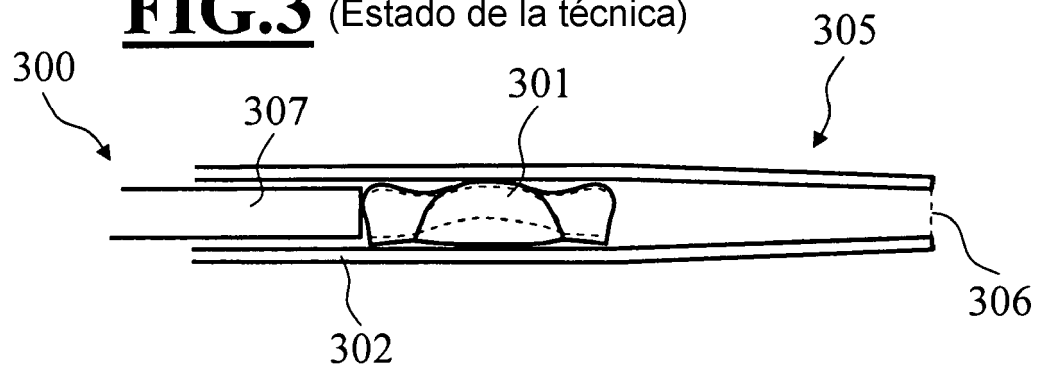


FIG.4 (Estado de la técnica)

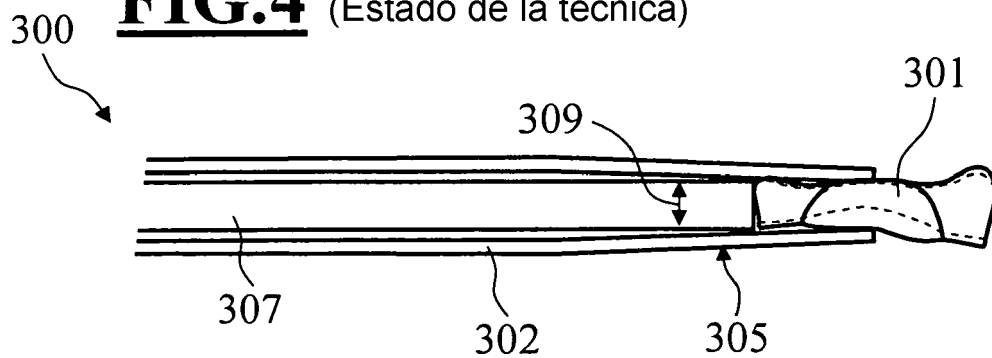


FIG.5 (Estado de la técnica)

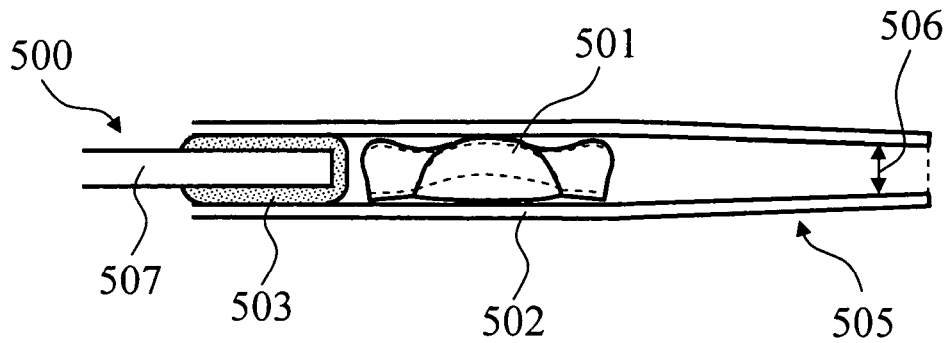


FIG.6 (Estado de la técnica)

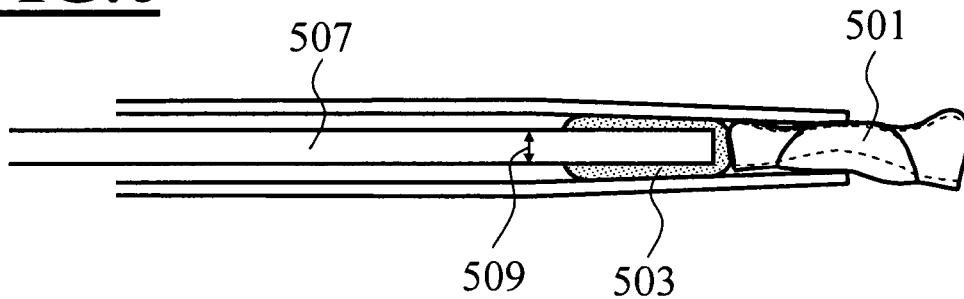


FIG.7

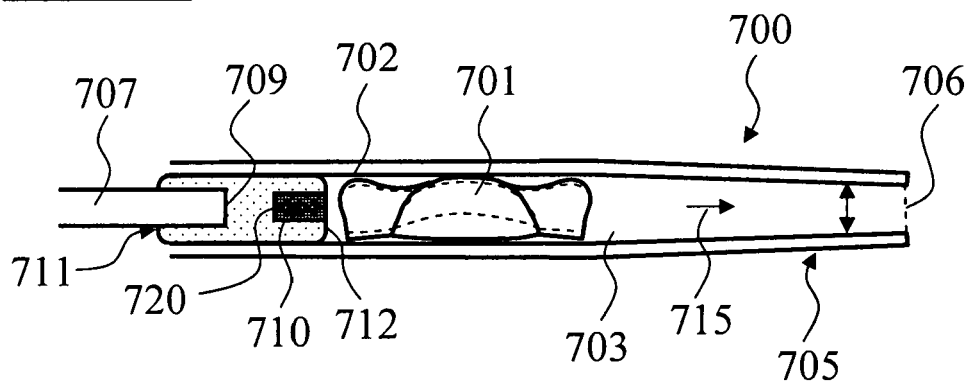


FIG.8

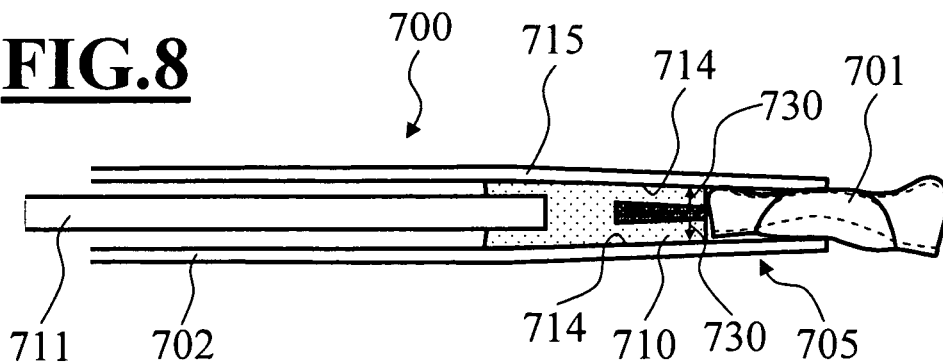


FIG.14

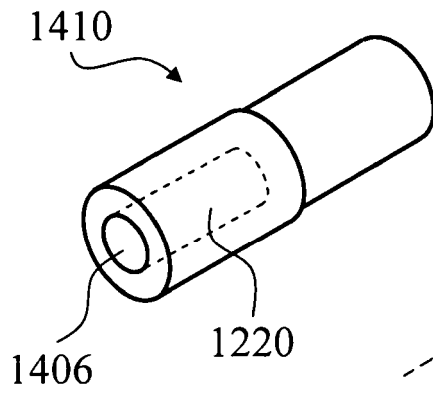


FIG.15

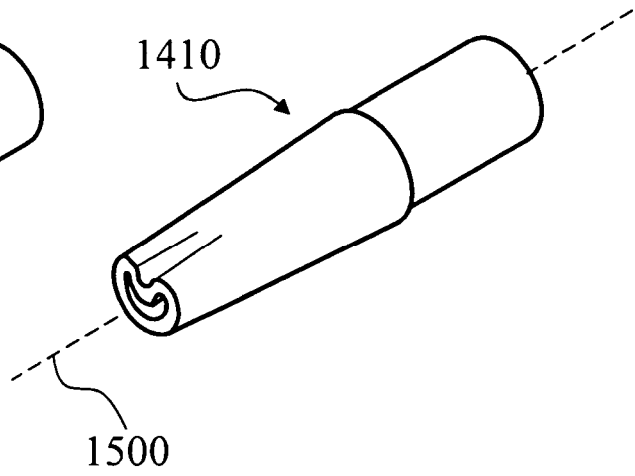


FIG.9

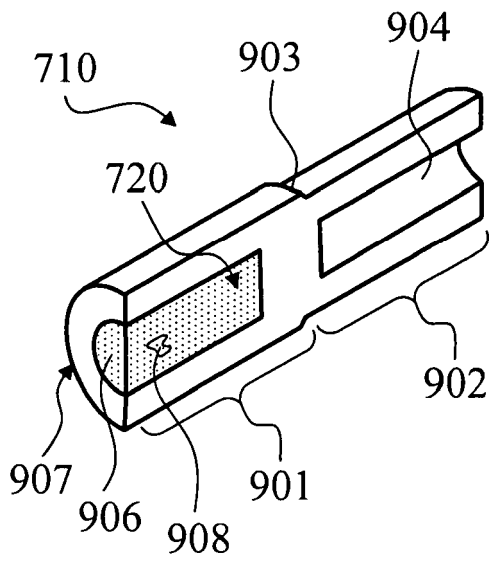


FIG.10

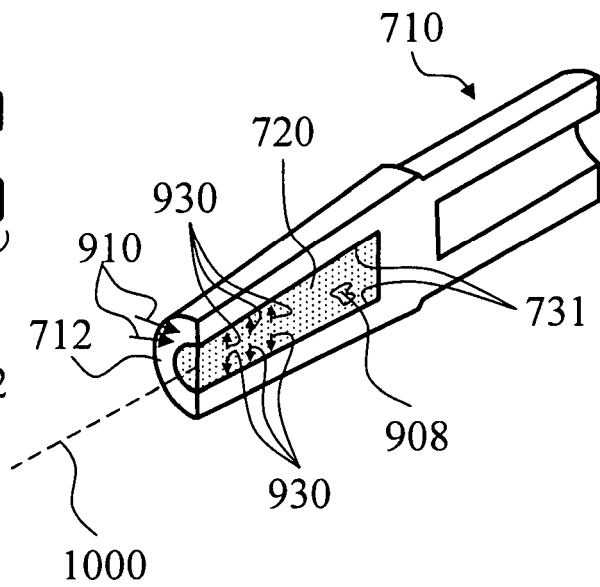


FIG.11

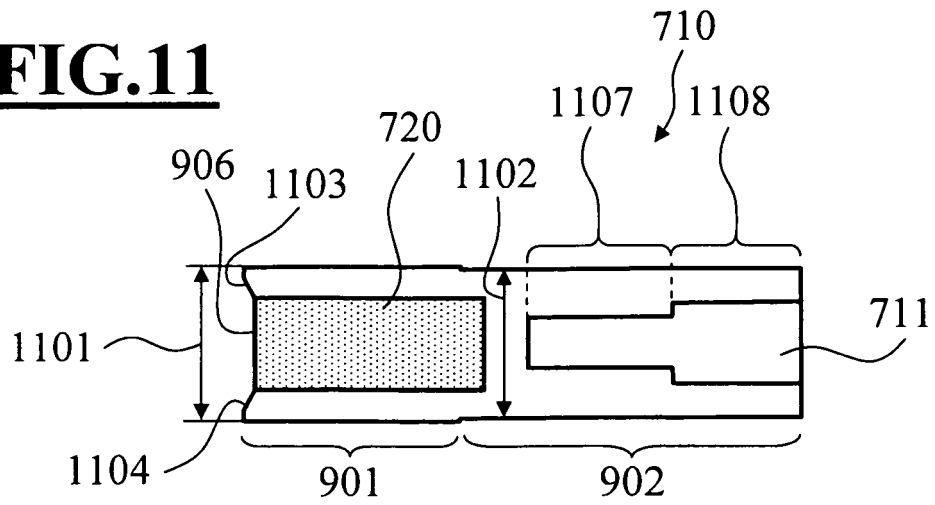


FIG.12

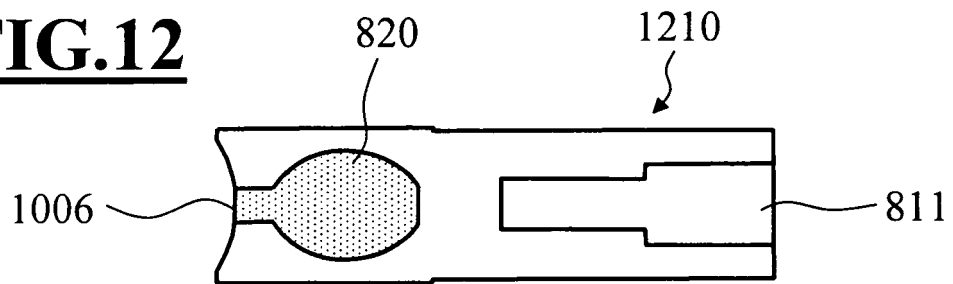


FIG.13

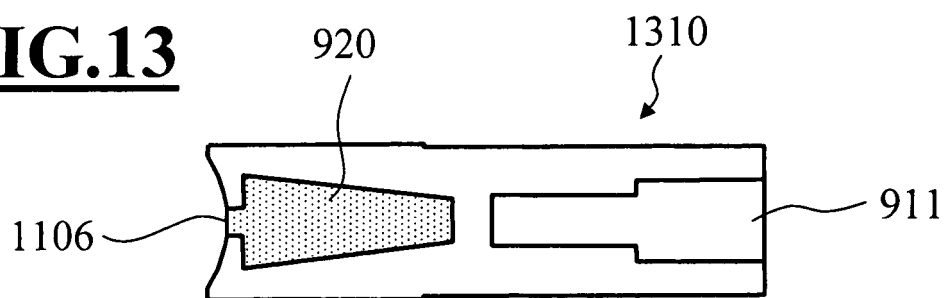


FIG.16

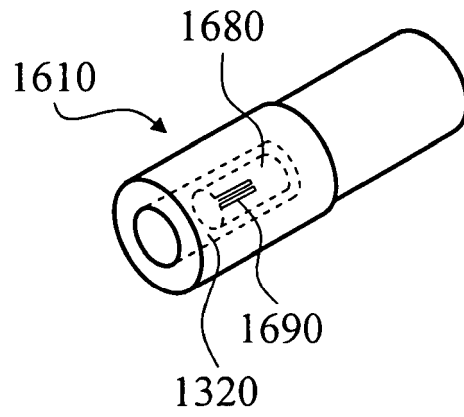


FIG.17

