

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2012/160237 A1

(43) Fecha de publicación internacional
29 de noviembre de 2012 (29.11.2012) **WIPO | PCT**

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
A61F 2/14 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2012/070383

(22) Fecha de presentación internacional:
25 de mayo de 2012 (25.05.2012)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P 201130857 26 de mayo de 2011 (26.05.2011) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):
IMEXCLINIC, S.L. [ES/ES]; Calle, Charles Robert Darwin 22, Parque Tecnológico, E-46980 Paterna (Valencia) (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **DELHOM MUÑOZ, Salvador Gabriel** [ES/ES]; Calle, Charles Robert Darwin 22, Parque Tecnológico, E-46980 Paterna (Valencia) (ES). **DEL CAMPO GARCÍA, Pere Manel**

[ES/ES]; Calle, Charles Robert Darwin 22, Parque Tecnológico, E-46980 Paterna (valencia) (ES). **BARRAQUER COPTE, Rafael Ignacio** [ES/ES]; Calle, Charles Robert Darwin 22, Parque Tecnológico, E-46980 Paterna (valencia) (ES).

(74) Mandatario: **LÓPEZ JIMÉNEZ, Lorena**; Calle, Castelló, 20 - 4º D, E-28001 Madrid (ES).

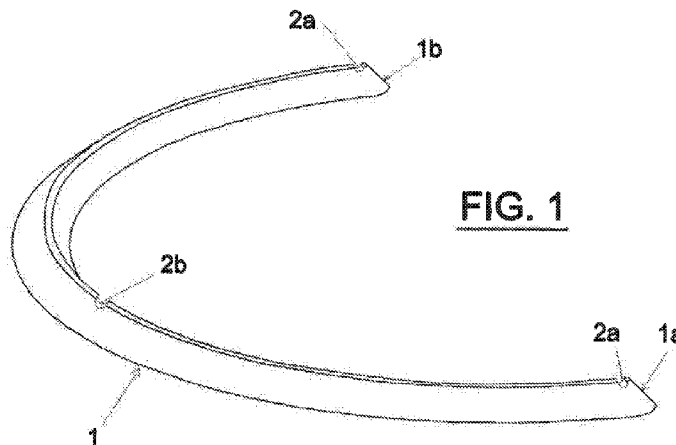
(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: INTRASTOMAL SEGMENT

(54) Título : UN SEGMENTO INTRAESTROMAL



(57) Abstract: The invention relates to an intrastomal segment intended to be inserted as a prosthesis into the corneal tunnel of a patient suffering from keratoconus. The segment consists of a generally elongate, arched body of variable dimensions, having substantially rounded ends and no through-holes. The cross-section of the body can take the form of a triangle, trapezoid, hexagon or ovoid. In addition, at least three marks are provided in the narrowest side thereof, namely two end marks that facilitate the safe handling of the segment and an intermediate mark forming a position reference mark. The segment is associated with a disposable rail on which it can move and from which it is inserted into the implantation site under pressure.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]

WO 2012/160237 A1

SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

Se describe un segmento intraestromal, para su inserción como prótesis en el túnel corneal de un paciente aquejado de queratocono. El segmento consiste en un cuerpo generalmente alargado dimensionalmente variable, de desarrollo arqueado, de extremos sustancialmente redondeados, carente de cualquier orificio pasante, de sección transversal seleccionable entre triangular, trapezoidal, hexagonal u ovalada, con al menos tres marcas en relación con su lado más estrecho, de las que dos extremas facilitan la manipulación segura del segmento y la intermedia constituye una marca de referencia posicional. El segmento va asociado a un carril desechable, por el que se desplaza y desde el que se inserta por empuje en el lugar de implantación.

"UN SEGMENTO INTRAESTROMAL"**DESCRIPCIÓN**

5

Objeto de la Invención

La presente invención se refiere a un segmento intraestromal, que aporta esenciales características de novedad y notables ventajas con respecto a los medios conocidos y utilizados para los mismos fines en el estado actual de la técnica.

10

Más en particular, la invención desarrolla un segmento intraestromal especialmente diseñado para su uso como prótesis alojado en el interior de un túnel intraestromal con vistas al tratamiento de pacientes aquejados de queratocono. El segmento de la invención, constituido por un cuerpo longitudinal, alargado, de configuración general arqueada, presenta frente a los segmentos equiparables de la técnica anterior la particularidad de que sus extremos están rematados en forma redondeada, y carecen de cualquier orificio en los mismos; presenta marcas en su lado superior que facilitan la correcta manipulación del segmento y además, una de las marcas, con preferencia la que ocupa posición central, es indicativo de un punto de referencia simétrico respecto a la longitud del arco; adicionalmente, el segmento incluye un medio de carril asociado, de naturaleza desechable, en cuyo interior va alojado el mencionado segmento, de manera que con el segmento en el interior del carril, se encuentra listo para ser implantado y resulta más fácilmente manipulable.

15

20

25

30

El campo de aplicación de la invención se encuentra comprendido dentro del sector industrial dedicado en particular a la fabricación de prótesis para el tratamiento

35

del queratocono de la córnea.

Antecedentes y Sumario de la Invención

5 Los expertos en la materia son conocedores de la existencia de una multiplicidad de personas que están afectadas por una patología de la córnea conocida como queratocono. El término "queratocono" deriva de la unión de los términos griegos "kerato" (córnea) y "konos" (cono). Es decir, se trata de una condición en la que la forma

10 habitual de la córnea se distorsiona y desarrolla una deformación en forma de cono que modifica y altera progresivamente la visión del paciente, haciéndola cada vez más borrosa. El proceso depende de la edad del paciente y del inicio de los síntomas. Normalmente, cuanto más joven

15 es el paciente y más precoz es el inicio del queratocono, más rápido es el progreso; siempre se presenta bilateral y asimétrico, pudiendo ser debido a alteraciones congénitas, o bien estar provocado por debilitamiento en el tejido corneal (cirugía corneal o traumatismo previo).

20

En la actualidad se conocen diversas modalidades de tratamiento, según el grado y proceso de deformación corneal, tal y como se enumera a continuación:

25

- Gafas en un primer estadio;
- Lentes de contacto cuando las gafas no son ya efectivas;
- Anillos intracorneales cuando la intolerancia al uso de lentes de contacto es manifiesta y hay signos

30 evidentes de progresión en el proceso;

- Crosslinking, o tratamiento con luz ultravioleta para frenar la progresión del queratocono, y
- Trasplante de córnea en los estadios más avanzados y en los que otras opciones no pueden ofrecer ya una

35 mejoría (por ejemplo, cicatrices corneales,

queratoconos muy avanzados, etc.).

5 Tal y como se ha indicado, en los primeros estadios el paciente puede utilizar gafas. Sin embargo, cuando la enfermedad avanza, el afinamiento y la deformación de la córnea causan un alto astigmatismo irregular que no puede ser corregido con gafas. En estos casos hay que usar lentes de contacto rígidas que si bien mejoran la visión, no detienen la progresión del queratocono, siendo necesaria la
10 intervención quirúrgica como única forma de detener la deformación progresiva de la córnea. El tratamiento de "crosslinking" puede utilizarse siempre que se disponga de un buen espesor corneal y su utilidad consiste en el freno de la evolución del queratocono.

15 En vista de lo anterior, se han desarrollado determinadas prótesis implantables utilizadas en aquellas situaciones en las que la enfermedad ha alcanzado un nivel en el que ya no resultan eficaces para el paciente las
20 soluciones anteriores, cuyas prótesis permiten que se alcancen resultados prácticos mucho más efectivos. Estas prótesis consisten en segmentos longitudinales, de desarrollo arqueado, cuya implantación exige que se realicen unos túneles intraestromales por los que deben
25 pasar los segmentos y en los que deben quedar colocados. Estos túneles varían tanto en anchura como en diámetro interno y externo, dependiendo lógicamente de las características de la propia prótesis.

30 En la actualidad, los implantes conocidos responden principalmente a cuatro tipos de diseño:

- Segmentos de sección triangular: sección en forma de triángulo isósceles, con diferentes longitudes de arco y espesores.;
- 35

- Segmentos de sección trapezoidal escaleno: sección en forma de triángulo truncado en su porción superior;
- Segmentos de sección hexagonal: sección con seis aristas, y
- 5 • Segmentos de sección ovalada: sección transversal con dicha configuración.

10 En todos los casos de segmentos mencionados de la técnica actual, los cuerpos longitudinalmente arqueados de los mismos presentan agujeros que facilitan la inserción del segmento dentro del túnel corneal con la utilización de un gancho de Sinskey. La córnea, al ser un tejido elástico, es propensa a generar dificultades para la implantación del segmento. Además, la fabricación de los segmentos se
15 realiza mediante torneado, y el material utilizado es PMMA (polimetilmetacrilato), sin pulido posterior, por lo que la calidad del acabado viene determinada por el estado de desgaste de la herramienta de diamante utilizada.

20 Todo ello, junto con las limitaciones del software utilizado en la fabricación, hace que la mecanización del segmento encuentre una multiplicidad de dificultades, algunas de las cuales se mencionan a continuación:

25 Realización de agujeros en el segmento:

- Roturas en la manipulación;
- Depósitos de materiales en el interior del agujero y riesgos de infección;
- Necesidad de utilizar ganchos de Sinskey: riesgo de
30 raspar intraestromalmente el lecho del túnel y provocar infecciones;
- Mala angulación para una fácil implantación del segmento.

35

Torneado de PPMA:

- La utilización excesiva del diamante da lugar a malos acabados con el riesgo de rotura o de depósitos y con consecuencias de infección.

5

Limitaciones del software:

- Imposibilidad de utilizar un software libre que permita realizar todos los segmentos deseados.

10

Para la realización de los túneles intraestromales existen en la actualidad dos técnicas conocidas: técnica manual y técnica femtosegundo. En la técnica manual se emplea diverso material instrumental tunelizador fabricado en titanio y un cuchillete de diamante. Dichos instrumentos tunelizadores no cortan sino que delaminan intraestromalmente creando un túnel, lo que conlleva un alto riesgo de perforación y en ciertos casos conlleva la necesidad de utilizar una consola de succión para mantener el ojo fijo mientras se realiza el túnel. Las complicaciones que pueden acompañar a esta técnica manual son, entre otras, perforaciones indeseadas, túneles superficiales, incisiones anchas, infecciones, asimetría del túnel, depósitos en el túnel o trauma post-operatorio, por citar algunas.

15

20

25

En el caso de la técnica femtosegundo, se utiliza un láser femtosegundo para la provisión de pulsos de energía intraestromal que ocasionan una separación de las lamelas y crean un túnel y la incisión de entrada de la prótesis. Frente a la técnica manual presenta múltiples ventajas tales como la de ser más estéril, menos traumático, profundidad exacta, sin limitación de diámetros y menor trauma post-operatorio, por mencionar algunas.

30

35

Teniendo en cuenta las posibilidades ofrecidas por los

medios existentes en el estado actual de la técnica, comentadas brevemente en lo que antecede, y las características que identifican a cada una de ellas, la presente invención se ha propuesto como objetivo principal el desarrollo y creación de un segmento intraestromal para su implantación en tejido intraestromal, concretamente en la córnea de un paciente, con aprovechamiento de la técnica femtosegundo exclusivamente, que permita subsanar al menos una buena parte de los inconvenientes y desventajas que se han señalado en lo que antecede, y que precise de una cirugía que sea lo menos traumática posible y con el menor riesgo posible de crear complicaciones. Este objetivo ha sido plenamente alcanzado mediante el segmento intraestromal que va a ser objeto de descripción en lo que sigue, cuyas características principales aparecen recogidas en la porción caracterizadora de la reivindicación 1 anexa.

En esencia, el segmento intraestromal propuesto por la invención ha sido concebido como cuerpo longitudinalmente alargado, de dimensiones variables en función de cada necesidad concreta, diseñado para su implantación con medios asimismo diseñados para su utilización conjunta. El segmento de la presente invención, a diferencia con los conocidos, presenta una configuración de extremos sustancialmente redondeados para facilitar el implante, carece de cualquier agujero en relación con sus extremos con la consiguiente eliminación de las complicaciones que estos orificios conllevan (véase la discusión anterior), y además incorpora marcas en una de sus bases, con preferencia tres marcas en relación con su base más estrecha, destinadas a permitir una manipulación correcta del segmento, y de las que la marca central se utiliza como referencia para saber dónde debe ir el segmento colocado y cuándo está en posición adecuada, ya que constituye un punto de referencia simétrico respecto a la longitud del

arco. Adicionalmente, y para evitar pérdidas del segmento o incluso la colocación invertida de este último, el segmento está asociado a un carril de implantación desechable, pero utilizable durante la acción de implantación, cuya asociación permite que el segmento esté listo para ser implantado.

De ese modo, mientras que con la utilización de la técnica femtosegundo para la realización del túnel, la implantación de cualquiera de los segmentos de la técnica anterior en el túnel exige el seguimiento de una serie de fases que comprenden, a) en el caso de utilización de unas pinzas, la extracción del segmento del estuche, lo que ya ocasiona cierta dificultad debido a la forma de las secciones del propio segmento (triangular, trapezoidal, hexagonal, ovalada) y exige por tanto una elevada dosis de precaución y cuidado; introducir el segmento con las pinzas por una incisión, con especial cuidado en los casos de segmentos muy finos para evitar la colocación invertida del mismo que ocasione una mala visión y exija una nueva operación quirúrgica; abrir la incisión e introducir el segmento, evitando que se mueva o llegue a saltar y se posicione en la córnea con riesgo de infección o depósitos en el segmento; introducción del segmento en su totalidad con las pinzas evitando el movimiento del ojo del paciente para impedir que el segmento se salga y requiera iniciar de nuevo la operación con el riesgo adicional de que queden depósitos y pueda producirse una infección, o incluso dificultad de introducción del segmento en el túnel en el caso de que hayan quedado pequeñas fibras interpuestas de interrupción interior del puente, lo que exigiría que la prótesis sea retirada y se repase dicho puente con la ayuda del tunelizador de cirugía manual para la posterior reintroducción del segmento, con la consiguiente traumatización y estresamiento de la córnea por el lugar de

realización del esfuerzo, o b) la implantación del segmento con un gancho de Sinsky consistente en una pieza instrumental que se introduce por el agujero del segmento para acabar de implantarlo, en cuyo caso el segmento debe estar alejado de la incisión para evitar riesgos de infecciones y que se selle la incisión en el futuro, teniendo el gancho una punta de titanio, no redondeada sino puntiaguda, que puede resultar muy traumática para la córnea en caso de que llegue a rascar el tejido, y con el inconveniente de que los segmentos han de ser manejados por los agujeros de los mismos, los cuales son débiles y pueden llegar a romperse cuando se manipulan con el gancho, de manera que, si el segmento no ha sido aún introducido, debe ser retirado y sustituido por uno nuevo, y si el segmento ha sido ya introducido, no puede manipularse en el futuro, por lo que si ha de ser retirado debe realizarse una nueva incisión por el otro lado para poderlo manipular, con el riesgo de perforación e infección acarreado por la nueva incisión, el segmento de la presente invención evita todos esos problemas merced a las características formales y estructurales con las que ha sido concebido y que se han descrito ya en lo que antecede, al medio posicionador (carril desechable) que lo acompaña, y al instrumental desarrollado para una manipulación eficaz del segmento, en particular el dispositivo implantador que sustituye eficientemente a los medios actuales (y que es objeto de registro separado del que es titular el mismo solicitante).

Breve Descripción de los Dibujos

Estas y otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de un ejemplo de realización preferida de la misma, dado únicamente a título ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 muestra una vista esquemática, en perspectiva desde arriba, de un segmento intraestromal construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

5

La Figura 2 es una representación en planta superior que muestra con mayor detalle una porción longitudinal (en particular la mitad de la longitud) del segmento de la Figura 1;

10

La Figura 3 ilustra representaciones esquematizadas (a) y (b) de alzados extremos de los segmentos de la invención, de sección trapezoidal, variables en cuanto a sus dimensiones en anchura y en altura, y

15

La Figura 4 es una ilustración esquemática de una vista en alzado extremo de un segmento insertado en un carril de implantación desechable.

20

Descripción de una Forma de Realización Preferida

Tal y como se ha mencionado en lo que antecede, la descripción detallada de la forma de realización preferida del objeto de la invención, va a ser llevada a cabo en lo que sigue con la ayuda de los dibujos anexos, a través de los cuales se utilizan iguales referencias numéricas para designar las partes iguales o equivalentes. Así, atendiendo en primer lugar a la representación de la Figura 1 se puede apreciar una vista esquematizada, en perspectiva, de un ejemplo de un segmento construido conforme a la invención, indicado en general con la referencia numérica 1. En el ejemplo representado, el segmento consiste en un cuerpo longitudinal, arqueado, de sección transversal trapezoidal, de radio invariable, cuyos extremos 1a, 1b están delimitados por una superficie apreciablemente redondeada para mayor facilidad de inserción, inclinada hacia el

35

interior en dirección ascendente (según la posición de la Figura comentada), y cuya dimensión en anchura disminuye asimismo al ascender en virtud de la sección trapezoidal de que se ha dotado al cuerpo del segmento.

5

Se comprenderá que, en cualquier caso, la configuración trapezoidal elegida para el ejemplo de la Figura 1 constituye solamente un ejemplo de realización, puesto que el segmento podría adoptar igualmente cualquiera de las configuraciones habituales mencionadas en lo que antecede.

10

La Figura 1 permite apreciar asimismo que el segmento intraestromal 1 carece de cualquier orificio pasante entre las bases del trapezoide en las proximidades de sus extremos, como ocurre en el caso de los segmentos intraestromales de la técnica anterior, y que son origen de todas las desventajas ya descritas. Muy al contrario, el segmento 1 de la presente invención muestra la formación, en relación con la base más estrecha del trapezoide (es decir, la base superior según la posición de la Figura 1), de marcas superiores realizadas en posiciones extremas y central. Estas marcas consisten en ranuras radiales, de modo que las extremas han sido señaladas con la referencia numérica 2a y la central aparece señalada con la referencia numérica 2b. Las marcas extremas 2a, según se ha dicho, pueden ser utilizadas para la inserción segura del segmento intraestromal en el túnel corneal, mientras que la marca central 2b constituye una referencia exacta para conocer en todo momento la evolución de la inserción y cuándo se ha alcanzado la posición correcta del implante.

15

20

25

30

35

De nuevo debe mencionarse que la realización preferida del segmento 1 prevé la formación de tres marcas 2a, 2b, pero este número de marcas no debe ser entendido como

limitativo, puesto que podría variar en función de cada necesidad concreta.

La Figura 2 ilustra una representación en planta superior de un semi-segmento intraestromal de la Figura 1, es decir, una porción de segmento que corresponde aproximadamente a la mitad de la longitud del segmento 1. Esta representación permite apreciar cómo la base menor "b" que ocupa posición superior en la Figura, está ligeramente desplazada hacia el interior con respecto al eje longitudinal de la base mayor "B", merced a la forma trapezoidal en sección transversal del segmento 1, claramente visible en el detalle señalado como "S" en esta misma Figura 2. El radio del segmento arqueado 1 es uniforme, pero podrá variar en función de las necesidades que planteen las diversas situaciones prácticas, al igual que podrán hacerlo el resto de las dimensiones del segmento 1. Ejemplos de estas variaciones en las distintas posibilidades de realización, han sido mostrados gráficamente en las representaciones (a) y (b) de la Figura 3. Cada una de las mencionadas representaciones de la Figura 3 ilustra un grupo de segmentos intraestromales vistos esquemáticamente por uno de sus extremos, de modo que los correspondientes al grupo (a), indicados con la referencia numérica 1, presentan una dimensión en anchura en sus respectivas bases superior e inferior b-B que es idéntica para todos los segmentos, pero varían progresivamente en lo que se refiere a la altura relativa de los mismos; por su parte, los segmentos del grupo (b) son asimismo iguales en cuanto a la dimensión de sus bases superior e inferior b'-B', y varían también progresivamente en lo que a la dimensión en altura se refiere; sin embargo, la dimensión en anchura del grupo (b) comparativamente con los segmentos del grupo (a), es apreciablemente menor que la de este último. Estas variaciones ilustran claramente las

posibilidades de adaptación de las dimensiones de los segmentos a las distintas necesidades prácticas, con independencia de la configuración que adopten en sección en sección transversal.

5

Haciendo ahora referencia a la Figura 4 se puede apreciar el segmento de la invención insertado en un carril 3 asociado, de naturaleza desechable y construido asimismo de acuerdo con la invención, para facilitar la colocación correcta del segmento de implante en la córnea del paciente. Tal y como aparece representado en la Figura 4 que se está comentando, el carril 3 está configurado a modo de "C", compuesto por un tramo central 3a desde el que emergen dos tramos extremos 3b que se están inclinados hacia el interior respecto al tramo central 3a, formando ángulos agudos con este último. El segmento de implante 1 está vinculado al carril 3 por alojamiento de su porción más ancha (base mayor "B") en el interior del carril 3, apoyada sobre la cara interna de dicho tramo central 3a, sin posibilidad de separación o salida accidental del carril debido a que lo impide la mayor dimensión en anchura de la base "B" respecto a la porción abierta proporcionada por la distancia de separación entre ambos tramos extremos 3b del carril. De esta manera, el segmento se proporciona preparado para ser implantado, sin posibilidad de pérdidas o colocaciones incorrectas, siendo insertado directamente desde el carril 3 en la córnea del paciente, lo que facilita considerablemente la manipulación del conjunto.

30

No se considera necesario hacer más extenso el contenido de la presente descripción para que un experto en la materia pueda comprender su alcance y las ventajas que de su objeto se derivan.

35

No obstante lo anterior, y puesto que la descripción

realizada se refiere únicamente a un ejemplo de realización del objeto de la invención, se comprenderá que dentro de su esencialidad podrán introducirse múltiples variaciones de detalle, igualmente protegidas, que en particular podrán 5 afectar a características tales como la forma, el tamaño o los materiales de fabricación del conjunto o de sus partes, o cualesquiera otras que no alteren la esencialidad de la invención delimitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones que se exponen a continuación.

10

15

20

25

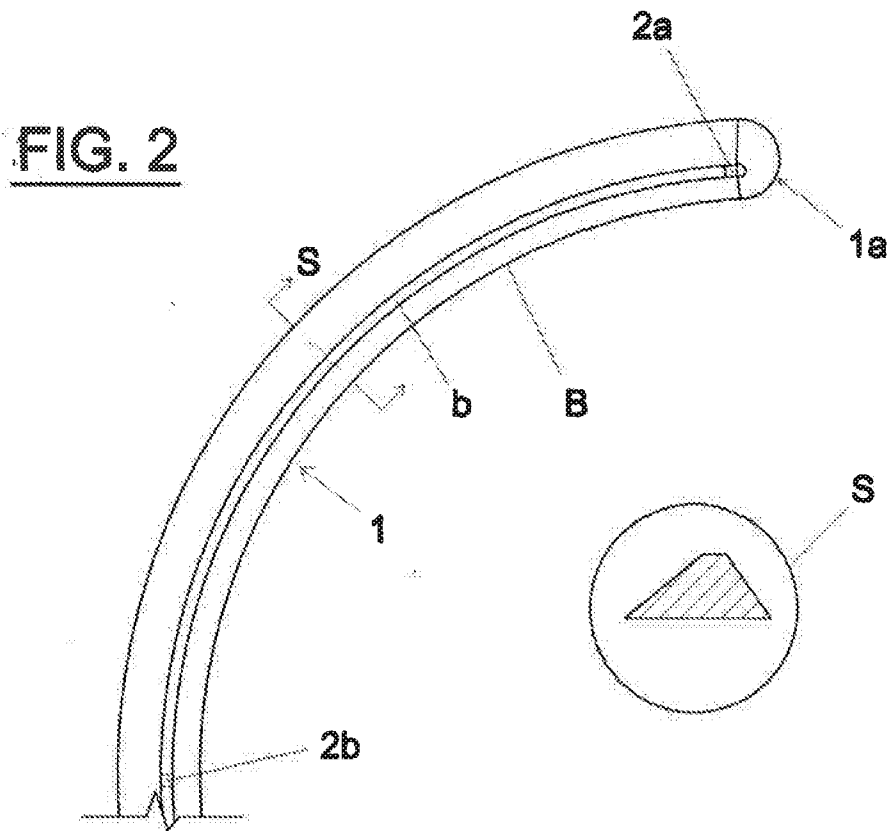
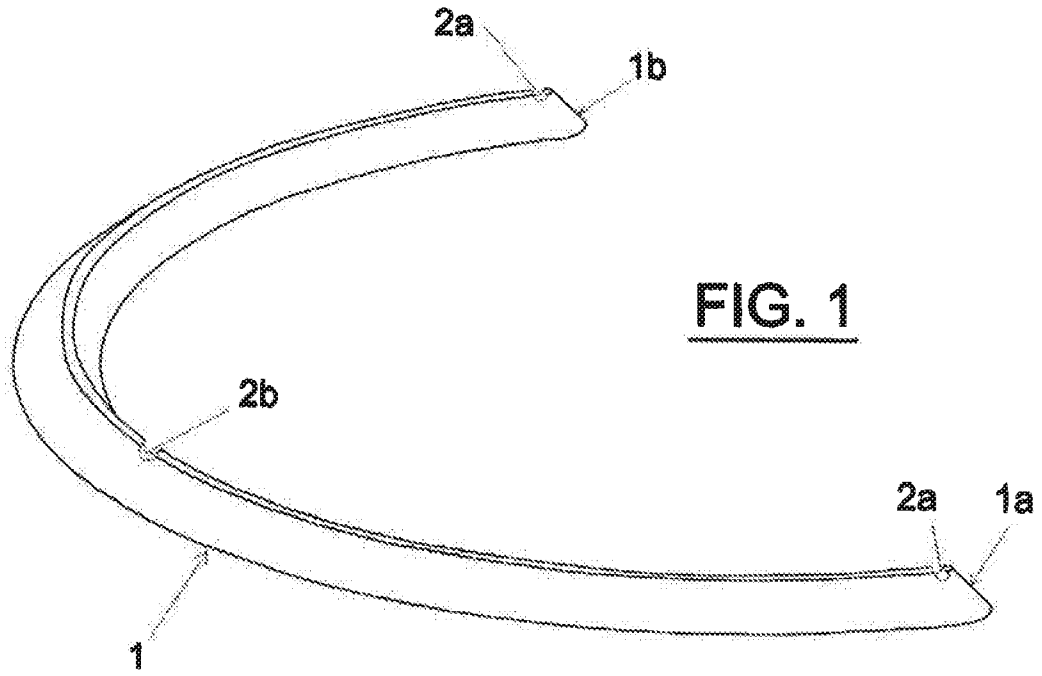
30

35

REIVINDICACIONES

1.- Un segmento intraestromal, utilizable como implante para su inserción en la córnea de un paciente, caracterizado porque consiste en un cuerpo (1) longitudinalmente alargado, de forma general arqueada con radio variable en función de cada necesidad concreta, con una sección transversal ("S") de dimensiones variables y una configuración seleccionada entre triangular, trapezoidal, hexagonal u ovalada, estando el cuerpo (1) rematado en ambos extremos (1a, 1b) mediante una superficie respectiva redondeada e inclinada hacia el interior al avanzar hacia la parte de la base ("b") más estrecha de su sección transversal, y dotado de varias marcas transversales realizadas en la mencionada parte más estrecha de su sección transversal consistentes en al menos dos ranuras (2a) que siguen direcciones radiales en posiciones próximas a ambos extremos del segmento (1) y que ayudan a la manipulación e inserción del mismo en el túnel intraestromal formado en la córnea del paciente, y una ranura radial (2b) realizada en posición central que permite conocer con precisión la posición del implante en todo momento y cuándo ha alcanzado el lugar de implantación correspondiente.

2.- Un segmento intraestromal según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye además un carril (3) desechable, que en general adopta configuración a modo de "C", cuyos tramos extremos (3b) doblan hacia el interior hasta formar con el tramo central (1a) ángulos agudos respectivos, y en el que está alojado el segmento (1) con la base de mayor anchura ("B") apoyada sobre la cara interna del mencionado tramo central (1a) del carril, desde donde dicho segmento es insertado, en posición correcta, directamente en el túnel intraestromal de la córnea del paciente.



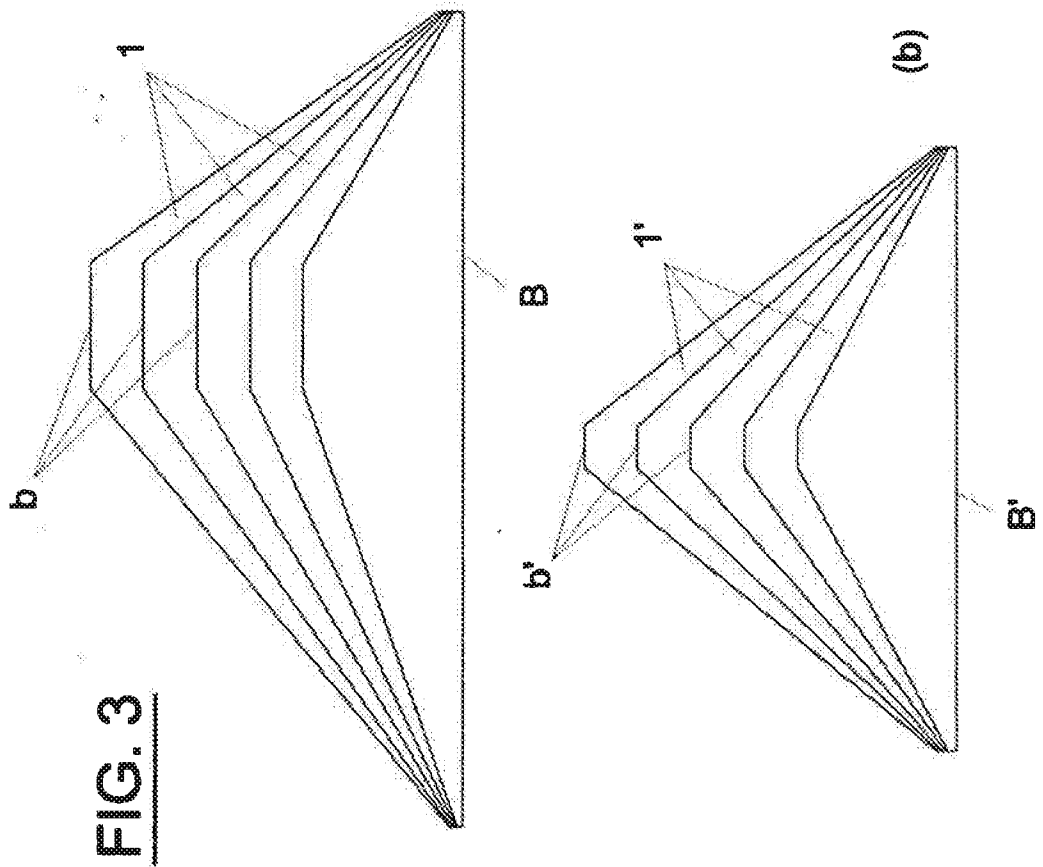


FIG. 3

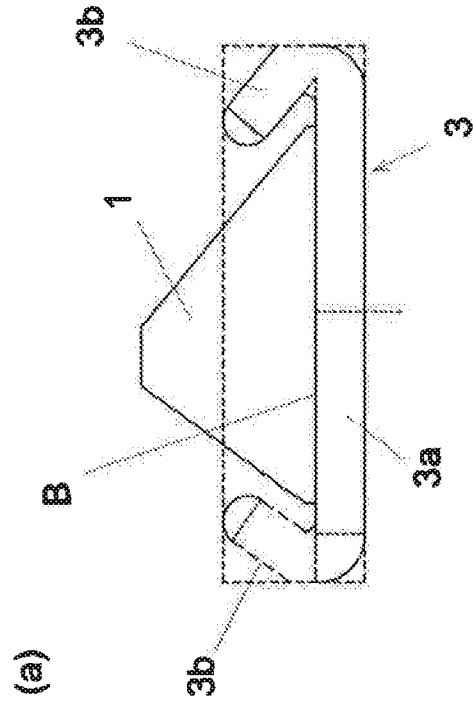


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2012/070383

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61F2/14 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

DOCUMENTOS DE PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD ESPAÑÓLES.

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI, PAJ, ECLA.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ES 2134268 T3 (KERAVISION INC.) 01/10/1999, column 4, line 60 - column 8, line 4; figures 3-11.	1
A	US 6138307 A (SURGICAL CONCEPTS INC.) 31/10/2000, column 4, line 47 - column 5, line 6; figures 16-17.	1
A	WO 2009079726 A1 (FERRARA DE ALMEIDA CUNHA) 02/07/2009, page 2, line 31 - page 3, line 28; figure.	1
A	US 2007219631 A1 (ADDITION TECHNOLOGY INC.) 20/09/2007, paragraphs [49-61]; figures.	1
A	ES 2133411 T3 (KERAVISION INC.) 16/09/1999, claims; figures 3-11.	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
30/08/2012

Date of mailing of the international search report
(12/09/2012)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer
J. Cuadrado Prados

Telephone No. 91 3495522

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2012/070383

C (continuation).		DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010286770 A1 (TOMALLA MARK et al.) 11/11/2010, paragraphs [34-72]; figures.	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2012/070383

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
ES2134268 T	01.10.1999	WO9405232 A	17.03.1994
		CA2143682 A	17.03.1994
		AU4847793 A	29.03.1994
		CN1095259 A	23.11.1994
		US5405384 A	11.04.1995
		EP0686018 AB	13.12.1995
		EP19930921356	03.09.1993
		JPH08501009 A	06.02.1996
		SG52740 A	28.09.1998
		BR9307004 A	23.02.1999
		AT183067 T	15.08.1999
		US5944752 A	31.08.1999
		DE69326024 T	24.02.2000
		JP3727651B2 B	14.12.2005
-----	-----	-----	-----
US6138307 A	31.10.2000	NONE	
-----	-----	-----	-----
WO2009079726 A	02.07.2009	NONE	
-----	-----	-----	-----
US2007219631 A	20.09.2007	WO2007108920 A	27.09.2007
		EP2001407 AB	17.12.2008
		EP20070752270	02.03.2007
		CN101431965 A	13.05.2009
		CN101431965 B	21.03.2012
		AT508711 T	15.05.2011
		ES2366487 T	20.10.2011
		BRPI0708802 A	13.03.2012
-----	-----	-----	-----
ES2133411 T	16.09.1999	WO9403129 A	17.02.1994
		CA2141850 A	17.02.1994
		AU4997393 A	03.03.1994
		CN1083345 A	09.03.1994
		EP0653926 AB	24.05.1995
		EP19930919882	04.08.1993
		JPH08500035 A	09.01.1996
		IL106587 A	10.03.1998
		SG48274 A	17.04.1998
		BR9306848 A	08.12.1998
		US5888243 A	30.03.1999
		AT179585 T	15.05.1999
		DE69324811 T	16.09.1999
		DK653926 T	01.11.1999
		US6096076 A	01.08.2000
		US6214044 B	10.04.2001
		SG89316 A	18.06.2002
		US6966927 B	22.11.2005
-----	-----	-----	-----
US2010286770 A	11.11.2010	WO2007113225 A	11.10.2007
		EP2004093 A	24.12.2008
		EP20070727535	29.03.2007
		KR20090052834 A	26.05.2009
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2012/070383

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
A61F2/14 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
A61F

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda
DOCUMENTOS DE PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD ESPAÑOLES.

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)
EPODOC, INVENES, WPI, PAJ, ECLA.

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	ES 2134268 T3 (KERAVISION INC.) 01/10/1999, columna 4, línea 60 - columna 8, línea 4; figuras 3-11.	1
A	US 6138307 A (SURGICAL CONCEPTS INC.) 31/10/2000, columna 4, línea 47 - columna 5, línea 6; figuras 16-17.	1
A	WO 2009079726 A1 (FERRARA DE ALMEIDA CUNHA) 02/07/2009, página 2, línea 31 - página 3, línea 28; figura.	1
A	US 2007219631 A1 (ADDITION TECHNOLOGY INC.) 20/09/2007, párrafos [49-61]; figuras.	1
A	ES 2133411 T3 (KERAVISION INC.) 16/09/1999, reivindicaciones; figuras 3-11.	1

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
30/08/2012

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
12 de septiembre de 2012 (12/09/2012)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
J. Cuadrado Prados
Nº de teléfono 91 3495522

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES2012/070383

C (Continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 2010286770 A1 (TOMALLA MARK et al.) 11/11/2010, párrafos [34-72]; figuras.	1

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2012/070383

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
ES2134268 T	01.10.1999	WO9405232 A	17.03.1994
		CA2143682 A	17.03.1994
		AU4847793 A	29.03.1994
		CN1095259 A	23.11.1994
		US5405384 A	11.04.1995
		EP0686018 AB	13.12.1995
		EP19930921356	03.09.1993
		JPH08501009 A	06.02.1996
		SG52740 A	28.09.1998
		BR9307004 A	23.02.1999
		AT183067 T	15.08.1999
		US5944752 A	31.08.1999
		DE69326024 T	24.02.2000
		JP3727651B2 B	14.12.2005
-----	-----	-----	-----
US6138307 A	31.10.2000	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
WO2009079726 A	02.07.2009	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2007219631 A	20.09.2007	WO2007108920 A	27.09.2007
		EP2001407 AB	17.12.2008
		EP20070752270	02.03.2007
		CN101431965 A	13.05.2009
		CN101431965 B	21.03.2012
		AT508711 T	15.05.2011
		ES2366487 T	20.10.2011
		BRPI0708802 A	13.03.2012
-----	-----	-----	-----
ES2133411 T	16.09.1999	WO9403129 A	17.02.1994
		CA2141850 A	17.02.1994
		AU4997393 A	03.03.1994
		CN1083345 A	09.03.1994
		EP0653926 AB	24.05.1995
		EP19930919882	04.08.1993
		JPH08500035 A	09.01.1996
		IL106587 A	10.03.1998
		SG48274 A	17.04.1998
		BR9306848 A	08.12.1998
		US5888243 A	30.03.1999
		AT179585 T	15.05.1999
		DE69324811 T	16.09.1999
		DK653926 T	01.11.1999
		US6096076 A	01.08.2000
		US6214044 B	10.04.2001
		SG89316 A	18.06.2002
		US6966927 B	22.11.2005
-----	-----	-----	-----
US2010286770 A	11.11.2010	WO2007113225 A	11.10.2007
		EP2004093 A	24.12.2008
		EP20070727535	29.03.2007
		KR20090052834 A	26.05.2009
-----	-----	-----	-----