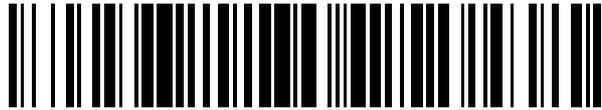


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 460 624**

51 Int. Cl.:

A61F 2/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2010 E 10752971 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 2473137**

54 Título: **Lentillas intraoculares con resistencia a la opacificación interlenticular**

30 Prioridad:

04.09.2009 US 239974 P

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

14.05.2014

73 Titular/es:

**NOVARTIS AG (100.0%)
Lichtstrasse 35
4056 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**TSAI, CHI-CHUN;
THOMES, BRETT E. y
VAN NOY, STEPHEN J.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 460 624 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

Lentillas intraoculares con resistencia a la opacificación interlenticular

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a una lentilla intraocular, a un sistema de lentillas intraoculares y a un procedimiento de fabricación y / o implantación de la lentilla o el sistema en un ojo, en el que al menos una lentilla intraocular incluye un revestimiento que ayuda a ofrecer resistencia a la opacificación interlenticular (ILO).

Antecedentes de la invención

10 El ojo humano funciona para hacer posible la visión mediante la transmisión y la refracción de la luz a través de una porción externa transparente llamada la córnea y, además, enfocando la imagen mediante una lente dispuesta sobre la retina en la parte trasera del ojo. La calidad de la imagen enfocada depende de muchos factores incluyendo el tamaño, la forma y la longitud del ojo, y la forma y la transparencia de la córnea y de la lente.

15 Cuando un traumatismo, la edad, una enfermedad u otro trastorno provocan que el cristalino natural de la persona resulte menos transparente, la visión se deteriora debido a la disminución de la luz que puede ser transmitida hasta la retina. Esta deficiencia del cristalino del ojo a menudo se designa como catarata. El tratamiento de esta dolencia es la extirpación quirúrgica del cristalino natural y la implantación de una lentilla intraocular (IOL).

20 Mientras las primeras IOLs se fabricaron en plástico duro, como por ejemplo polimetilmetacrilato (PMMA), han obtenido cada vez mayor aceptación las IOLs blandas, plegables, fabricadas en un material a base de acrilato, debido a la capacidad de plegarse o enrollarse de estas lentillas blandas y de insertarlas a través de una incisión menor. Dichas lentillas a base de acrilato son especialmente atractivas porque muestran unas características de plegado y despliegue excelentes durante y tras su implantación dentro del ojo. Dichas lentillas de acrilato muestran también unas características de biocompatibilidad excelentes.

25 Aunque los procedimientos típicos implican la implantación de una sola lentilla en un ojo, hay múltiples situaciones en las que es deseable implantar una segunda o dos lentillas. A modo de ejemplo, han venido implantándose unas lentillas acomodativas de doble óptica para mejorar el alcance focal de las IOLs. En otro ejemplo, puede ser deseable, después de la inserción de una primera IOL, implantar una segunda IOL, designadas como lentillas de superposición (*piggyback*), para mejorar la visión.

30 Aunque dichos sistemas de dos lentillas pueden mejorar la visión, recientes trabajos han sugerido que diversos tipos de estos sistemas de lentillas pueden ser propensas a la creación de una opacificación interlenticular (ILO). Dichos trabajos incluyen: Gayton JL, Apple DJ, Peng Q, et. al., Opacificación Interlenticular: Una Corrección Clinicopatológica de una Nueva Complicación de las Lentillas Intraoculares de Superposición de la Cámara Posterior [A Clinicopathological Correction of a New Complication of Piggyback Posterior Chamber Intraocular Lenses], J. Cataract Refract. Surg., 2000; Eleftheriadis H, Marcantonio J, et al., Opacificación Interlenticular en Lentillas Intraoculares Blandas Acrílicas de Superposición; Técnica de Explantación e Investigaciones de Laboratorio [Interlenticular Opacification Piggyback Acrysof Intraocular Lenses: Explantation Technique and Laboratory Investigations], Br. J. Ophthalmol, 2001, julio 85(7): 830-836; y Werner L., Mamalis N., et al., Opacificación Interlenticular: Lentillas Intraoculares de Doble Óptica Frente a Lentillas de Superposición [Interlenticular Opacification: Dual-Optic Versus Piggyback Intraocular Lenses], J. Cataract Refract, Surg. 2006, 32: 655-661. Al menos uno de estos artículos apunta que los sistemas de dos lentes a base de acrilato son susceptibles de la formación de la ILO.

40 A la vista de lo expuesto, sería muy deseable proporcionar una lentilla intraocular, especialmente un sistema de dos lentillas, que evite la formación de la ILO que en otro caso podría producirse.

Sumario de la invención

45 En una forma de realización la presente invención se refiere a una lentilla intraocular para su uso como parte de un conjunto de lentillas intraoculares de doble óptica o lentillas de superposición. La lentilla incluye un cuerpo formado por un material hidrófobo y el cuerpo define una superficie externa. Un revestimiento está dispuesto sobre una región de la superficie externa del cuerpo. El revestimiento está compuesto por un material hidrófilo o por un material superhidrófobo. El cuerpo y el revestimiento forman conjuntamente una primera lentilla intraocular que está configurada para hacer frente y oponerse a una superficie externa de una segunda lentilla intraocular cuando tanto la primera como la segunda lentillas intraoculares han sido implantadas dentro de un ojo.

50 En otra forma de realización, la presente invención se refiere a un sistema de lentillas intraoculares de doble óptica o lentillas intraoculares de superposición. El sistema incluye una primera lentilla intraocular que presenta un cuerpo que define una superficie externa y un revestimiento dispuesto sobre una región de la superficie externa del cuerpo. El cuerpo de la primera lentilla intraocular está compuesto por un material hidrófobo y el revestimiento de la primera lentilla intraocular está compuesto por un material hidrófilo o un material superhidrófobo. El sistema incluye también una segunda lentilla intraocular que presenta un cuerpo que define una superficie externa. La segunda lentilla

intraocular está dispuesta en posición adyacente a la primera lentilla, formando así un espacio intraocular entre la primera lentilla y la segunda lentilla. El revestimiento de la primera lentilla intraocular hace frente y se opone a la superficie externa de la segunda lentilla intraocular. Así mismo, el revestimiento de la primera lentilla intraocular está situado directamente en posición adyacente y al menos parcialmente define el espacio interlenticular

5 En otra forma de realización adicional, la presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación y / o de implantación de un sistema de lentillas intraoculares de unas lentillas intraoculares de doble óptica o lentillas intraoculares de superposición. De acuerdo con el procedimiento, se proporciona una primera lentilla intraocular que presenta un cuerpo que define una superficie externa y un revestimiento dispuesto sobre una región de la superficie externa. El cuerpo está compuesto por un material hidrófobo y el revestimiento está compuesto por un material hidrófilo o un material superhidrófobo. La primera lentilla intraocular es implantada en un ojo de forma que la primera
10 lentilla intraocular quede dispuesta en posición adyacente a una segunda lentilla intraocular dentro del ojo. La segunda lentilla presenta también un cuerpo que define una superficie externa. Las primera y segunda lentillas forman conjuntamente el sistema de lentillas intraoculares y las primera y segunda lentillas definen un espacio intralenticular entre la primera y segunda lentilla. El revestimiento de la primera lentilla intraocular hace frente y se
15 opone a la superficie externa de la segunda lentilla intraocular. Además, el revestimiento de la primera lentilla intraocular está situado directamente en posición adyacente y al menos parcialmente define el espacio interlenticular. La segunda lentilla puede también presentar un revestimiento compuesto por un material hidrófilo o superhidrófobo y el revestimiento de la segunda lentilla típicamente hará frente y se opondrá al revestimiento de la primera lentilla.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es una vista en sección de un par de lentillas intraoculares ejemplares que están dispuestas para formar un sistema de lentillas intraoculares de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en sección de un par de lentillas intraoculares ejemplares que están dispuestas para formar un sistema de lentillas intraoculares alternativo de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

25 La Fig. 3 es una vista frontal de una lentilla intraocular ejemplar de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

La Fig. 4 es una vista en sección de un sistema de lentillas superpuestas ejemplares de acuerdo con la presente invención.

30 La Fig. 5 es una vista en sección de un sistema de lentillase acomodativas de doble óptica ejemplar de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a la provisión de al menos una lentilla intraocular (IOL) y, de modo preferente, dos IOLs que presentan un revestimiento para ayudar a la prevención de la opacificación, en particular a la opacificación de la lentilla intraocular (ILO). La(s) IOL(s) típicamente forman un sistema de lentillas intraoculares como por ejemplo
35 un sistema de lentillas de doble óptica o de superposición. El revestimiento está típicamente compuesto por un material hidrófilo o superhidrófobo para contribuir a la resistencia o a la prevención de la ILO.

A menos que específicamente se establezca lo contrario, los porcentajes de materiales, según se utilizan en la presente memoria, son porcentajes en peso (w/w)

40 La Fig. 1 ilustra un sistema 10 de lentillas intraoculares ejemplar de acuerdo con un aspecto de la presente invención. El sistema 10 incluye una primera lentilla 12 intraocular y una segunda lentilla 14 intraocular. Según se utiliza en la presente memoria, los términos "primera" y "segunda", según se utilizan para indicar una lentilla del sistema, se utilizan simplemente para indicar una de las lentillas en cuanto opuesta a la otra. Estos términos no pretenden sugerir cualquier orden, como por ejemplo un orden de implantación a menos que específicamente se manifieste lo contrario.

45 Cada una de las lentillas 12, 14 incluye un cuerpo 18 que define una superficie 20 externa y un revestimiento 24 dispuesto sobre una región 28 de esa superficie 20 externa. Los revestimientos 24 de las lentillas 12, 14 pueden ayudar a la prevención de la ILO según se analiza con mayor detalle más adelante. Cada una de las lentillas 12, 14 incluye también unas hápticas 32 que se extienden hacia fuera desde los cuerpos 18 de las lentillas 12, 14.

50 Cada revestimiento 24 de cada una de las lentillas 12, 14 hace frente y se opone a la superficie 20 externa de la otra de las lentillas 12, 14. Este es particularmente el caso después de que ambas lentillas han sido implantadas dentro de un ojo. Las lentillas 12, 14 intraoculares definen un espacio 36 interlenticular entre ellas, y los revestimientos 24 de las lentillas 12, 14 están ambos situados directamente en posición adyacente y, al menos parcialmente, definen el espacio 36 interlenticular.

En la forma de realización mostrada en la Fig. 1, cada una de las lentillas 12, 14 presenta su propio revestimiento 24. Sin embargo, se contempla que solo una de las lentillas pueda presentar un revestimiento mientras que la otra lentilla puede no estar revestida. Esta configuración se muestra en la Fig. 2. Este puede resultar el caso, por ejemplo, cuando el sistema intraocular incluya un conjunto de lentillas superpuestas para el cual la primera lentilla no revestida haya sido ya implantada y una segunda lentilla revestida sea implantada como un ajuste de la primera lentilla.

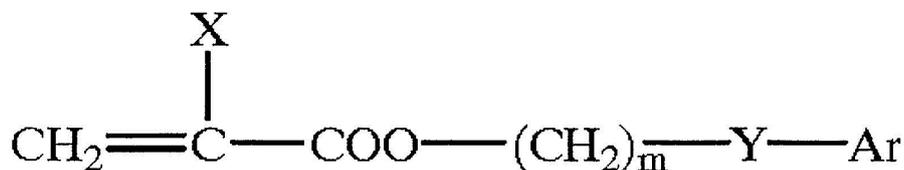
En la forma de realización de la Fig. 1, el revestimiento 24 de cada lentilla 12, 14 está dispuesto sobre una región 28 del cuerpo 18 y más concretamente está dispuesto solo sobre uno de los dos lados 40, 42 opuestos del cuerpo 18. Se contempla, sin embargo, que el revestimiento puede estar dispuesto sobre otras regiones del cuerpo o sobre la totalidad del cuerpo de la lentilla. El término "región", según se utiliza en la presente memoria, pretende significar solo una porción del cuerpo. Sin embargo, la sugerencia de que el revestimiento cubra o esté dispuesto sobre una región de la superficie externa del cuerpo no pretende restringir la ubicación del revestimiento que puede situarse sobre otras porciones del cuerpo a menos que específicamente se manifieste que el revestimiento está solo dispuesto solo sobre esa región.

En supuestos en los que el revestimiento está selectivamente dispuesto sobre solo una región de la IOL, en general es preferente que la región sea una porción sustancial de la superficie externa del cuerpo de la IOL. De modo preferente, esa porción sustancial es de al menos un 20%, de modo más preferente de al menos un 40% e incluso posiblemente de al menos un 60% de la superficie externa del cuerpo. La porción sustancial es típicamente inferior al 90% y más típicamente menor del 80% de la superficie externa del cuerpo. Los porcentajes referidos son tomados como porcentajes del área superficial total del cuerpo. La superficie externa del cuerpo se considera con independencia de cualquier otra área superficial externa de las hápticas. Por supuesto, las hápticas pueden también estar revestidas, pero no se consideran parte del cuerpo.

En una forma de realización preferente, el revestimiento está formado como un anillo alrededor de solo una región periférica del cuerpo de la IOL, como se muestra en la Fig. 3. En dicha forma de realización, la región periférica puede disponerse solo sobre un lado de la IOL o sobre ambos lados. Se contempla que una segunda IOL en un sistema de acuerdo con la presente invención podría presentar un revestimiento con forma de anillo que estuviera configurado para situarse opuesta y dando cara al revestimiento con forma de anillo de la Fig. 3, o que dicha segunda IOL pudiera presentar una configuración de revestimiento alternativa, como por ejemplo un revestimiento que cubriera un lado entero de su cuerpo.

El cuerpo, las hápticas o ambas de cualquiera de las lentillas intraoculares de acuerdo con la presente invención están, de modo preferente, compuestas por un material hidrófobo. Dicho material hidrófobo típicamente presentará un ángulo de contacto no mayor de 90 grados. Más típicamente no mayor de 85 grados e incluso posiblemente no mayor de 80 grados. Dicho material tendrá también un ángulo de contacto de al menos 50 grados y más típicamente de al menos 60 grados e incluso posiblemente de al menos 65 grados. A menos que se manifieste lo contrario, los ángulos de contacto para los materiales de la presente invención se determinan de acuerdo con la ecuación de Young, según se analiza en la obra Physical Chemistry of Surfaces (sexta edición), Adamson, Arthur W. et al., Capítulo X, págs. 352-354.

El material del cuerpo, las hápticas o ambos es, de modo preferente, un material a base de acrilato. Los materiales a base de acrilato se definen por tener una porción sustancial de monómeros de acrilato, los cuales, de modo preferente, presentan la formulación 1 inferior:



en la que: X es H o CH₃;

m es 0 - 10;

Y es nada, O, S o NR en la que R es H, CH₃, C_nH_{2n+1} (n = 1 - 10), iso - OC₃H₇, C₆H₅, o CH₂C₆H₅;

Ar es cualquier anillo aromático que puede ser sustituido o no sustituido por CH₃, C₂H₅, n-C₃H₇, iso - C₃H₇, OCH₃, C₆H₁₁, C₆H₅, o CH₂C₆H₅;

Mónomeros apropiados de la estructura (I) incluyen, pero no se limitan a: 2 - etilfenoxi metacrilato; 2 - etilfenoxi acrilato; 2 - etiltiofenil metacrilato; 2 - etiltiofenil acrilato; 2 - etilaminofenil metacrilato; 2 - etilaminofenil acrilato; fenil metacrilato; fenil acrilato; bencil metacrilato, bencil acrilato; 2 - feniletil metacrilato; 2 - feniletil acrilato; 3 - fenilpropil metacrilato; 3 - fenilpropil acrilato; 4 - fenilbutil metacrilato; 4 - fenilbutil acrilato; 4 - metilfenil metacrilato; 4 - metilfenil acrilato; 4 - metilbencil metacrilato; 4 - metilbencil acrilato; 2 - 2 - metilfeniletil metacrilato; 2 - 2 - metilfeniletil acrilato;

2 - 3 - metilfeniletil metacrilato; 2 - 3- metilfeniletil acrilato; 2 - 4 - metilfeniletil metacrilato; 2 - 4 - metilfeniletil acrilato; 2 - (4 - propilfenil) etil metacrilato; 2 (4 - propilfenil) etil acrilato; 2 - (4 - (1 - metiletil) fenil) etil metacrilato; 2 - (4 - (1 - metiletil) feniletil) acrilato; 2 - (4 - metoxifenil) etil metacrilato; 2 - (4 - metoxifenil) etil acrilato; 2 - (4 - ciclohexilfenil) etil metacrilato; 2 - (4 - ciclohexilfenil) etil acrilato; 2 - (2 - clorofenil) etil metacrilato; 2 - (2 - clorofenil) etil acrilato; 2 - (3 - clorofenil) etil metacrilato; 2 - (3 - clorofenil) etil acrilato; 2 - (4 - clorofenil) etil metacrilato; 2 - (4 - clorofenil) etil acrilato; 2 - (4 - bromofenil) etil metacrilato; 2 - (4 - bromofenil) etil acrilato; 2 - (3 - fenilfenil) etil metacrilato; 2 - (3 - fenilfenil) etil acrilato; 2 - (4 - fenilfenil) etil metacrilato; 2 - (4 - fenilfenil) etil acrilato; 2 - (4 - bencilfenil) etil metacrilato; 2 - (4 - bencilfenil) etil acrilato; y similares.

Se contempla que las primera y segunda IOLs de un sistema puedan estar compuestas a base de acrilato, sin embargo, es posible que una esté compuesta a base de acrilato y la otra esté compuesta por un material diferente (por ejemplo, un material a base de silicona). En dichas circunstancias, la IOL a base de acrilato típicamente incluirá un revestimiento de acuerdo con la presente invención, mientras que la otra IOL de material diferente puede no incluir un revestimiento.

El material del cuerpo y / o de las hápticas está típicamente compuesto a partir de al menos un 30%, más típicamente de al menos un 70% e incluso posiblemente de al menos un 95% de monómeros de acrilato. El material del cuerpo y / o de las hápticas está típicamente compuesto a partir de monómeros de acrilato no superiores a aproximadamente un 99,9%. Estos materiales a base de acrilato son típicamente mezclados con un agente endurecedor y / o con un iniciador de polimerización para que los materiales puedan ser endurecidos para formar las IOLs. Debe entenderse que, en cuanto tales, estos monómeros están enlazados para formar polímeros en las IOLs acabadas. Ejemplos de lentes a base de acrilato se describen, sin limitación, en las Patentes estadounidenses Nos. : 5,922,821; 6,313,187; 6,353,069; y 6,703,466.

El revestimiento está, de modo preferente, compuesto por un material hidrófilo o un material superhidrófobo. Un material hidrófilo apropiado típicamente presentará un ángulo de contacto no mayor de 50 grados, más típicamente no mayor de 45 grados o incluso posiblemente no mayor de 35 grados. Dicho material presentará típicamente un ángulo de contacto de al menos 5 grados.

Un revestimiento hidrófilo puede también estar compuesto por un material de hidrogel. En dicha forma de realización, precursores de hidrogeles funcionalizados de materiales de hidrogel, como por ejemplo ácido poliácrico (PAA), polivinilacetato (PVA), polivinilpirrolidona (PVP), polietilenglicol (PEG), polieterimida (PEI), o combinaciones de estos o materiales similares pueden estar revestidos sobre la superficie externa del cuerpo de la IOL. Los precursores pueden entonces ser reticulados por luz ultravioleta y / o luz visible, plasma, radiación, energía térmica o elementos similares para formar el revestimiento de material de hidrogel.

Un material superhidrófobo apropiado para el revestimiento presentará típicamente un ángulo de contacto de al menos 90 grados, más típicamente de al menos 100 grados e incluso más posiblemente de al menos 130 grados. Dicho material presentará típicamente un ángulo no mayor de 177 grados.

Cuando el material está compuesto por un material superhidrófobo, los materiales a base de silicona son típicamente bastante deseables. Los materiales a base de silicona son aquellos materiales que incluyen una porción sustancial de silicio o de monómeros de silicio (por ejemplo, silano o siloxano). Cuando es a base de silicona, el material del revestimiento típicamente está compuesto a partir de al menos un 30%, más típicamente al menos un 60% e incluso posiblemente al menos un 80% de monómeros de silicona. En dicha forma de realización, el material de revestimiento está típicamente compuesto a partir de monómeros de silicona de no más de aproximadamente un 99,9%. Ejemplos de materiales de silicona son los, sin limitación, descritos en las Patentes estadounidenses Nos.: 5,420,213; 5,494,946; 7,033,391; y 7,071,244.

Revestimientos a base de silicona pueden estar formados sobre el cuerpo de la IOL utilizando diversas técnicas. En una forma de realización, los monómeros de silicio (por ejemplo, monómeros de silano o siloxano) pueden ser revestidos sobre la superficie externa del cuerpo mediante deposición de plasma o polimerización sobre la superficie del cuerpo. En otra forma de realización, el tratamiento con plasma (por ejemplo, tratamiento con oxígeno o de agua con plasma) puede ser empleado para introducir grupos de hidróxilo sobre la superficie externa del cuerpo de la IOL seguido por un tratamiento de silanización. En otra forma de realización adicional, un agente de modificación de la superficie que incluya un copolímero de bloqueo de silicona puede ser mezclado con el material de acrilato antes del revestimiento y el endurecimiento de la IOL.

Como una alternativa a la silicona, pueden ser utilizados materiales superhidrófobos con una hidrofobicidad incluso superior (por ejemplo, ángulos de contacto de al menos 130 grados). Estos revestimientos superhidrófobos pueden ser formados utilizando un tratamiento continuo o, de modo más preferente, con deposición / polimerización de plasma modulada de monómeros de perfluorocarburos, que a continuación pueden ser reticulados para formar un revestimiento de politetrafluoroetileno (PTFE). Como alternativa, fracciones de benceno pueden ser fijadas a la superficie externa del cuerpo de la IOL mediante fluorinado directo para formar un revestimiento superhidrófobo. Como otra alternativa, se puede utilizar un tratamiento con plasma (tratamiento con oxígeno o de agua con plasma) para introducir grupos de hidróxilo sobre la superficie externa del cuerpo de la IOL seguido por el tratamiento de silanización fluorada.

Como alternativa o además de un revestimiento hidrófilo o superhidrófobo, se contempla que el revestimiento puede estar formado por agentes bioactivos. En un ejemplo, moléculas naturales o sintéticas que modulen o inhiban la adsorción de las proteínas y / o la adhesión celular pueden ser fijadas a la superficie externa del cuerpo para formar un revestimiento superficial modificado (por ejemplo, una superficie modificada que, de modo preferente, adsorba la albúmina de suero). En otro ejemplo, unos agentes farmacológicos, como por ejemplo inmunodepresores inhibidores de mTOR, o similares pueden ser fijados o de cualquier otra forma revestidos sobre la superficie externa del cuerpo de la IOL para formar un revestimiento que impida o inhiba el crecimiento de las células epiteliales de la lentilla (LEC). Así mismo, se contempla que el revestimiento puede cubrir solo una región periférica (por ejemplo un borde periférico del cuerpo de la lentilla y, por ejemplo, puede formar un anillo alrededor del cuerpo de la lentilla y / o puede extenderse radialmente hacia fuera desde la región periférica. A mayor abundamiento, se contempla que el revestimiento puede estar formado como una película maciza separada (por ejemplo, una película con forma de disco anular) que a continuación sea depositada sobre la superficie del cuerpo de la lentilla y, de modo preferente, se fije (por ejemplo se adhiera) a ella.

Implantación

Los sistemas de lentillas de la presente invención pueden ser implantados en el ojo de acuerdo con diversos protocolos. Típicamente una primera lentilla es implantada seguida por una segunda lentilla. Se contempla, sin embargo, que las dos lentillas pueden ser implantadas, al menos parcialmente, de manera simultánea. Ambas lentillas pueden ser implantadas en la bolsa capsular o una puede ser colocada en la bolsa capsular mientras la otra se sitúe por fuera de la bolsa capsular.

En una forma de realización preferente, una primera lentilla es implantada en la bolsa capsular y a continuación, tras descubrirse que la primera lentilla no proporciona el rendimiento visual deseado, una segunda lentilla es implantada en el surco del ojo. Dichas lentillas típicamente son designadas como lentillas superpuestas. Un ejemplo de dichas lentillas se muestra en la Fig. 4. Como puede apreciarse, una primera lentilla 50 se dispone en la bolsa capsular y no incorpora un revestimiento. Sin embargo, una segunda lentilla 52, la cual ha sido implantada más tarde en el surco sí que incluye un revestimiento 54 de acuerdo con la presente invención. En general, para sistemas de lentillas superpuestas, la lentilla implantada en el surco o la segunda lentilla implantada será la única lentilla que incluya un revestimiento dado que la lentilla dentro de la bolsa capsular habrá sido implantada sin el conocimiento de que una segunda lentilla sería necesariamente implantada. Por supuesto, sería posible que la primera lentilla 50 implantada (esto es, la lentilla de la bolsa capsular) incluyera un revestimiento, en particular si existe la probabilidad de que la segunda lentilla superpuesta será implantada más tarde. En la forma de realización mostrada, el revestimiento 54 está en relación de enfrentamiento opuesto con respecto a una superficie 56 lateral externa de la primera lentilla 50 y directamente en posición adyacente a un espacio 58 interlenticular entre las lentillas.

En otra forma de realización preferente, una primera lentilla es implantada en la bolsa capsular y a continuación una segunda lentilla es implantada en la bolsa capsular y conectada a la primera lentilla para formar un sistema de lentillas intraocular de doble óptica (por ejemplo, un sistema acomodativo). Como se puede apreciar en la Fig. 5, una primera lentilla 60 que presenta una potencia positiva es implantada y la segunda lentilla 62 que presenta una potencia negativa es implantada. A continuación son fijadas entre sí con unos miembros 64 de fijación (por ejemplo, hápticas de interbloqueo u otros miembros) para formar un sistema de lentes intraocular acomodativo de doble óptica. Como se puede también apreciar, ambas lentes 60, 62 presentan los revestimientos 66, 68 sobre solo un lado de las lentillas 60, 62 y esos revestimientos 66, 68 están en relación de enfrentamiento opuesto entre sí y en posición adyacente a un espacio 70 intralenticular.

45

REIVINDICACIONES

- 1.- Una lentilla (12, 14) intraocular para su uso como parte de un conjunto de lentes intraoculares de doble óptica o de unas lentes (10) intraoculares de superposición, comprendiendo la lentilla intraocular:
- 5 un cuerpo (18) formado por un material hidrófobo, definiendo el cuerpo una superficie (20) externa; **caracterizada por**
- un revestimiento (24) dispuesto sobre una región de la superficie externa del cuerpo, estando el revestimiento compuesto por un material hidrófilo o un material superhidrófobo, en la que:
- 10 i) el cuerpo y el revestimiento forman conjuntamente una primera lentilla intraocular; y
- ii) el revestimiento de la primera lentilla intraocular está configurado para dar frente y oponerse a una superficie externa de una segunda lentilla intraocular cuando tanto la primera como la segunda lentilla intraocular han sido implantadas dentro de un ojo.
- 2.- Una lentilla intraocular de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la primera lentilla intraocular y la segunda lentilla intraocular definen un espacio interlenticular entre ellas y el revestimiento está situado directamente en posición adyacente y, al menos parcialmente, define el espacio interlenticular.
- 15 3.- Una lentilla intraocular de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que el revestimiento está dispuesto solo sobre la región del cuerpo que deja una porción sustancial del cuerpo no cubierta por el revestimiento.
- 4.- Una lentilla intraocular de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en la que la porción sustancial es de al menos un 20%, de modo más preferente de al menos un 40% e incluso posiblemente de al menos un 60% de la superficie del cuerpo.
- 20 5.- Una lentilla intraocular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el material hidrófobo es un material a base de acrilato.
- 6.- Una lentilla intraocular de acuerdo con cualquier reivindicación 1 a 5, en la que el revestimiento está compuesto por un material a base de silicona.
- 25 7.- Una lentilla intraocular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el material hidrófobo presenta un ángulo de contacto de al menos 40 grados pero no mayor de 85 grados, el material superhidrófobo presenta un ángulo de contacto de al menos 90 grados, el material hidrófilo presenta un ángulo de contacto no superior a 50 grados.
- 8.- Un sistema (10) de lentes intraoculares de lentes intraoculares de doble óptica o de lentes (12, 14) intraoculares de superposición, comprendiendo el sistema de lentes intraoculares:
- 30 una primera lentilla intraocular que incluye un cuerpo (18) que define una superficie (20) externa y un revestimiento (24) dispuesto sobre una región de la superficie externa del cuerpo, estando el cuerpo de la primera lentilla intraocular compuesto por un material hidrófobo
- y
- 35 una segunda lentilla intraocular que incluye un cuerpo que define una superficie externa, estando la segunda lentilla intraocular dispuesta en posición adyacente a la primera lentilla formando de esta manera un espacio intralenticular entre la primera lentilla y la segunda lentilla,
- caracterizado por** estar formado el revestimiento de la primera lentilla intraocular por un material hidrófilo o un material superhidrófobo; en el que
- 40 i) el revestimiento de la primera lentilla intraocular hace frente y se opone a la superficie externa de la segunda lentilla intraocular;
- ii) el revestimiento de la primera lentilla intraocular está situada directamente en posición adyacente y, al menos parcialmente, define el espacio interlenticular cuando tanto la primera como la segunda lentes intraoculares han sido implantadas.
- 9.- Un sistema de lentes intraoculares de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la segunda lentilla intraocular incluye un revestimiento formado por un material hidrófilo o por un material superhidrófobo.
- 45 10.- Un sistema de lentes intraoculares de acuerdo con la reivindicación 8 o 9 en el que la primera lentilla intraocular y la segunda lentilla intraocular definen un espacio interlenticular entre ellas y el revestimiento de la primera lentilla, el revestimiento de la segunda lentilla o ambos están situados directamente en posición adyacente y, al menos parcialmente, definen el espacio interlenticular.

11.- Un sistema de lentillas intraoculares de acuerdo con la reivindicación 8, 9 o 10, en el que el revestimiento de la primera lentilla está dispuesto solo sobre la región del cuerpo que deja una porción sustancial del cuerpo no cubierta por el revestimiento.

5 12.- Un sistema de lentillas intraoculares de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que la porción sustancial es de al menos un 20%, de modo más preferente de al menos un 40% e incluso posiblemente de al menos un 60% de la superficie del cuerpo.

13.- Un sistema de lentillas intraoculares de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que el material hidrófobo es un material a base de acrilato.

10 14.- Un sistema de lentillas intraoculares de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que el revestimiento está formado por un material a base de silicona.

15.- Un sistema de lentillas intraoculares de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en el que el material hidrófobo presenta un ángulo de contacto de al menos 40 grados pero no mayor de 85 grados, el material superhidrófobo presenta un ángulo de contacto de al menos 90 grados, el material hidrófilo presenta un ángulo de contacto que no es superior a 50 grados.

15

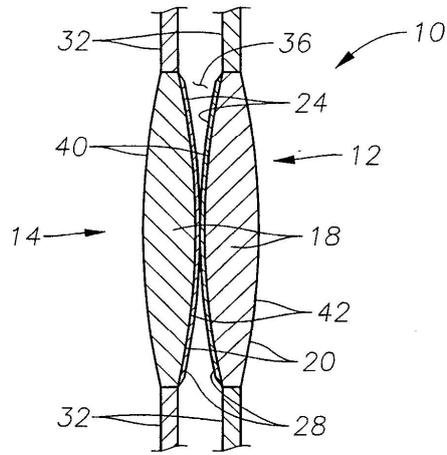


Fig. 1

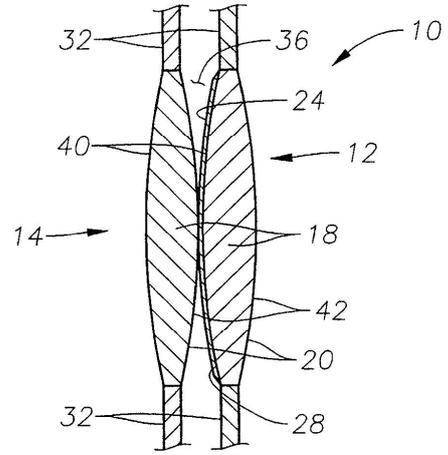


Fig. 2

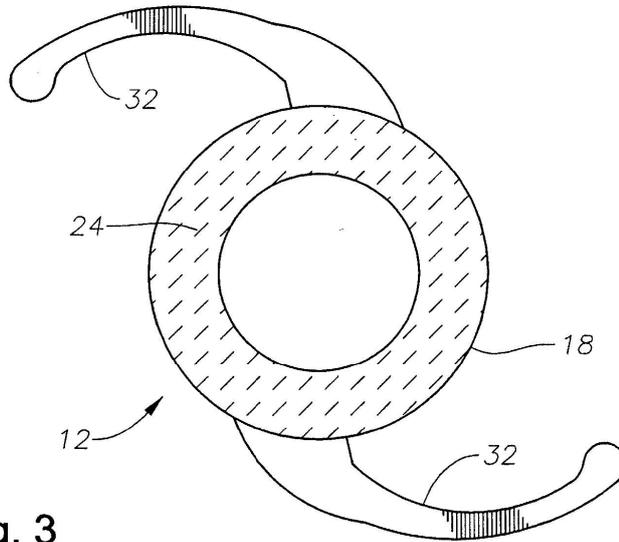


Fig. 3

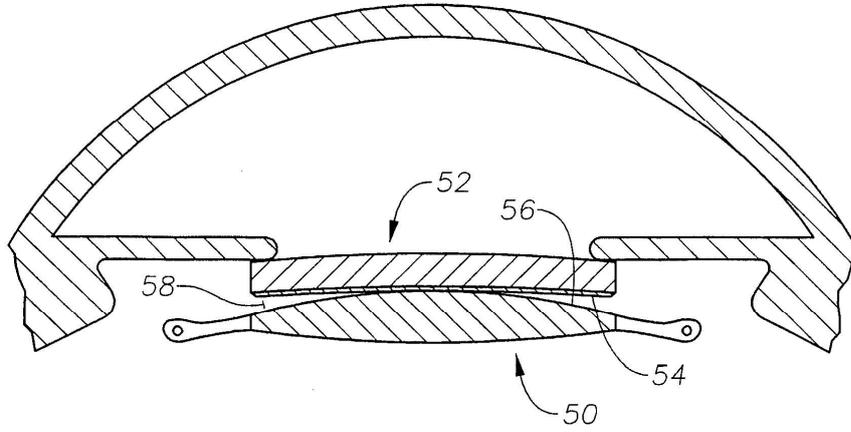


Fig. 4

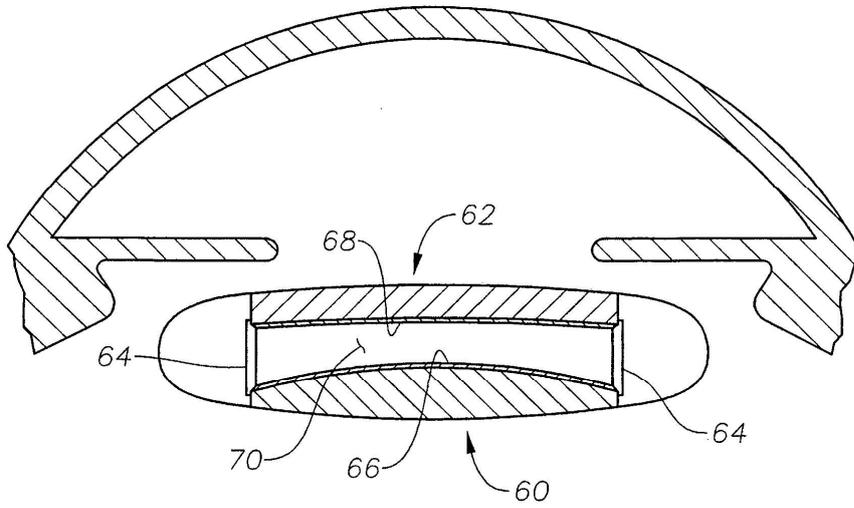


Fig. 5