

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 247**

51 Int. Cl.:

A61F 2/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2014 PCT/US2014/044246**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15020731**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2014 E 14834322 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2983619**

54 Título: **Software de guiado y planificación quirúrgicos para el tratamiento de astigmatismos**

30 Prioridad:

07.08.2013 US 201361863018 P
23.06.2014 US 201414312187

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.06.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CHAUDHARY, GAUTAM;
HOLLADAY, JACK T.;
SARAYBA, MELVIN y
SRASS, HADI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 673 247 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

Software de guiado y planificación quirúrgicos para el tratamiento de astigmatismos

5 Campo técnico

La presente invención se refiere, en general, a un software de guiado y planificación quirúrgicos para el tratamiento de astigmatismos y, más en particular, para determinar el tratamiento de astigmatismos con incisiones y lentes intraoculares tóricas.

10

Antecedentes

El ojo humano funciona para proporcionar visión al refractar la luz a través de una parte externa transparente denominada córnea, y al refractar la luz por medio de la lente del cristalino sobre la retina. La calidad de la imagen enfocada depende de muchos factores, incluidos el tamaño y la forma del ojo, así como la transparencia de la córnea y del cristalino. Cuando el envejecimiento o una dolencia generan una aberración en el cristalino, la visión se deteriora debido a la pérdida de la calidad de imagen retinal. Esta pérdida de calidad óptica en el cristalino del ojo se conoce en términos médicos como una catarata. Un tratamiento aceptado para esta dolencia es la extirpación quirúrgica del cristalino y la sustitución de la funcionalidad del cristalino mediante una lente intraocular artificial (IOL).

20

En los Estados Unidos, la mayor parte de los cristalinos con cataratas se extirpan mediante una técnica quirúrgica denominada facoemulsificación. Durante esta intervención, una parte de la cápsula anterior se extirpa, y una delgada punta de corte de facoemulsificación se inserta en el cristalino dañado y se hace vibrar de manera ultrasónica. La punta de corte vibratoria licúa o emulsiona el núcleo y el córtex del cristalino de manera que el cristalino puede ser aspirado y sacarse del ojo. El núcleo dañado y el córtex del cristalino, una vez extirpados, se sustituyen por una lente artificial en la cápsula restante (en el saco). Para tratar el astigmatismo corneal, la IOL puede ser tórica. La selección de potencia para la IOL también puede tener en cuenta el efecto de incisiones en la forma corneal (astigmatismo) a través de las cuales se inyecta la IOL, como se describe en mayor detalle en la patente estadounidense n.º 7.476.248.

30

Un tratamiento alternativo para el astigmatismo corneal es el uso de incisiones relajantes limbares (LRI), que son incisiones arqueadas, normalmente opuestas, en la córnea que modifican la forma de la córnea para corregir el astigmatismo. Aunque en esta memoria descriptiva se usa el término "incisión relajante limbar" o "LRI", ya que las incisiones se realizan normalmente en el limbo y, por lo tanto, se describen de manera convencional de esta manera, debe entenderse que el término incluye cualquier incisión de relajación corneal, haciendo referencia, en general, a cualquier incisión que no penetre en la córnea y que esté situada para ajustar el astigmatismo de la córnea. En función de muestras estadísticas de resultados quirúrgicos, se han desarrollado dos nomogramas usados habitualmente, el nomograma de Donnenfeld y el nomograma de Nickamin, para guiar a los cirujanos a la hora de realizar las LRI. El nomograma de Donnenfeld tiene en cuenta la edad (en particular, la edad media de los pacientes con cataratas), la ubicación y el patrón de las incisiones, y si el astigmatismo sigue la norma o no. El nomograma de Nickamin tiene en cuenta la edad y el grado de astigmatismo de manera más granular que el nomograma de Donnenfeld. Estos nomogramas pueden personalizarse aún más en función de los resultados quirúrgicos reales del cirujano.

45

El estado de la técnica pertinente se representa mediante los documentos US 2013/018276 A1, US 2010/152847 A1 y US 2011/092984 A1.

Resumen

50

La invención está definida en la reivindicación 1. Formas de realización preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes. Formas de realización dadas a conocer en el presente documento que no estén dentro del alcance de la reivindicación 1 son simplemente ejemplos útiles para entender la invención.

55

También se describe, aunque no forma parte de la presente invención, software para calcular un tratamiento de astigmatismo que puede llevarse a cabo bajo ejecución para realizar las siguientes etapas: recibir información biométrica de un paciente; determinar, según la información biométrica, una corrección astigmática que comprende al menos uno de (a) una posición para una o más incisiones relajantes limbares y (b) una potencia y una orientación para una lente intraocular tórica (IOL); generar una salida que comprende la corrección astigmática; recibir una selección de una relación diferente de corrección astigmática que puede atribuirse a la una o más incisiones relajantes limbares y a la IOL tórica; determinar una corrección astigmática actualizada que incluye al menos uno de (a) una posición actualizada para la una o más incisiones relajantes limbares y (b) una potencia y/o una orientación actualizadas de la IOL tórica.

65

Descripción detallada

Varias formas de realización de la presente invención proporcionan un software mejorado para la planificación quirúrgica que aborda de manera ventajosa tanto las incisiones como la potencia de las IOL tóricas. En particular, este software puede usar la predicción de un tratamiento combinado para reducir casi a cero el astigmatismo global en el sistema óptico global posquirúrgico del paciente. La salida proporcionada por estos sistemas se denominará en el presente documento "corrección astigmática predicha" para indicar que ésta sería la corrección esperada producida por la combinación de incisiones y/o la IOL tórica. Cuando se usa el término "optimizado/a" en el contexto de esta descripción, se refiere a que el astigmatismo quirúrgico se reduce casi a cero tanto como sea posible dentro del intervalo de los parámetros de tratamiento que varían dentro de los intervalos dados. Esto puede verse afectado, por ejemplo, por las restricciones dadas por el cirujano, quien puede preferir realizar incisiones en un lado o dentro de un cuadrante, restringiendo así el área disponible de las ubicaciones en las que realizar las incisiones. Esto puede verse afectado también por los incrementos de potencia cilíndrica en los que una IOL tórica seleccionada está disponible, de manera que, por ejemplo, la selección de IOL tórica debe realizarse en incrementos de media dioptría.

En determinadas formas de realización, el software de planificación quirúrgica puede ofrecer una planificación quirúrgica integrada que proporciona un cálculo combinado para los cálculos de las LRI y de la IOL tórica. En otros aspectos, el software de la planificación quirúrgica puede ofrecer opciones para asignar un cierto grado de corrección astigmática a cada componente del tratamiento astigmático, lo que permite al cirujano elegir entre una variedad de opciones de tratamiento usando diferentes IOL tóricas y diferentes técnicas de LRI. Tales opciones pueden incluir modificar la longitud, profundidad, posición y/o número de LRI, así como la potencia y la orientación de la IOL tórica. En otros aspectos adicionales, los procedimientos y sistemas de planificación quirúrgica pueden recibir una incisión primaria y ubicaciones de incisiones secundarias, que hacen referencia a la incisión a través de la cual se insertará la IOL, así como la irrigación, la aspiración y otros instrumentos necesarios para la operación de cataratas, y después pueden determinar una combinación de la potencia y la orientación de la IOL tórica junto con una ubicación de incisión ajustada, de manera que la combinación de la IOL tórica y las incisiones proporciona un tratamiento mejorado.

Como se describe en el presente documento, cualquier software de este tipo puede implementarse en software, hardware y/o firmware, y las diversas funciones pueden estar distribuidas entre múltiples componentes, tales como biómetros para recopilar información del paciente y equipos quirúrgicos oftálmicos usados para llevar a cabo intervenciones quirúrgicas para corregir el astigmatismo (que incluye, pero sin limitarse a, microscopios quirúrgicos y sistemas láser para realizar incisiones en la córnea, en la cápsula del cristalino o en la lente del cristalino). Las implementaciones también pueden incluir el uso de dispositivos informáticos electrónicos programables, tales como ordenadores personales de escritorio o portátiles, tabletas electrónicas, asistentes digitales personales o teléfonos inteligentes, cargados con software apropiado. Por lo tanto, debe entenderse que los diversos ejemplos descritos en el presente documento pueden modificarse de manera adecuada en otras diversas combinaciones útiles.

La FIGURA 1 ilustra un sistema de ejemplo 100 adecuado para usarse con varias formas de realización de la presente invención. El sistema 100 incluye un procesador 102, una memoria 104, una interfaz 106, un biómetro 108 y equipos quirúrgicos 110. El procesador 102 puede ser cualquier microprocesador, microcontrolador, elemento programable u otro dispositivo o conjunto de dispositivos para procesar instrucciones almacenadas electrónicamente (software o firmware) para realizar cualquiera de las diversas funciones de procesamiento de información descritas en el presente documento. La memoria 104 puede ser cualquier forma adecuada de almacenamiento de información volátil o no volátil accesible por el procesador 102, que incluye, pero sin limitarse a, medios ópticos, electrónicos o magnéticos. La interfaz 106 representa cualquier componente electrónico que permite intercambiar información con una persona (denominada en el presente documento "usuario" del sistema 100) o entre los componentes del sistema 100. Interfaces de usuario adecuadas para la comunicación con personas pueden incluir cualquier dispositivo de entrada conocido para ordenadores, incluidos una pantalla táctil, un teclado, conmutadores, mandos, pedales, botones, dispositivos señaladores u otro componente similar. La interfaz 106 puede incluir asimismo cualquier salida visible y/o audible adecuada, tal como un monitor y/o un altavoz, para comunicar información al usuario, que puede mostrar una interfaz gráfica de usuario ("GUI") para permitir que el usuario haga funcionar el sistema 100. La interfaz 106 también puede incluir cualquier componente electrónico adecuado para intercambiar información con otros dispositivos electrónicos (incluidas señales inalámbricas), tales como otros componentes de sistema 100, según cualquier protocolo de intercambio de información programado.

El biómetro 108 es cualquier dispositivo adecuado para tomar mediciones anatómicas del ojo de un paciente usando, por ejemplo, mediciones ópticas o ultrasónicas. Tales mediciones anatómicas pueden incluir, sin limitación, la longitud axial del ojo, la profundidad de la cámara anterior, el grosor de la lente del cristalino, el diámetro corneal (distancia de blanco a blanco) y la curvatura anterior y/o posterior de la córnea. Los equipos quirúrgicos 110 pueden incluir cualquier forma de equipo adecuado para su uso en la realización de procedimientos quirúrgicos para la corrección de astigmatismos, que incluyen componentes electrónicos adecuados para la intercomunicación con otros componentes del sistema 100, que incluyen, pero sin limitarse a, microscopios quirúrgicos y sistemas láser para realizar incisiones en la córnea, en la cápsula del cristalino o en la lente del cristalino.

El código 120 representa instrucciones almacenadas en la memoria 104 ejecutadas por el procesador 102 para realizar varias funciones del sistema 100. Como se ha indicado anteriormente, varias formas de realización de la presente invención proporcionan procedimientos y sistemas mejorados para la planificación quirúrgica, que incluyen tanto IOL tóricas como incisiones. Por tanto, en funcionamiento, varias formas de realización del sistema 100 incluyen técnicas de planificación de cirugías que pueden tratar astigmatismos basándose en cierta información. La información de paciente 122 representa toda la información almacenada relacionada con el tratamiento de astigmatismos para un paciente específico, que puede incluir, sin limitación, información biométrica tomada por el biómetro 108 e información específica de cirujano que puede almacenarse a partir de una planificación quirúrgica previa o que puede introducirse como parte del proceso de planificación.

Ejemplo 1

En un ejemplo de un procedimiento de funcionamiento, la FIGURA 2 ilustra un diagrama de flujo 200 para proporcionar una corrección astigmática predicha con una posición LRI optimizada. En general, el sistema 100 puede determinar la posición de las LRI basándose en múltiples aspectos adicionales del paciente en comparación con técnicas de nomograma anteriores. En la etapa 202, el sistema 100 recibe a través de la interfaz 106 (o calcula a partir de la información almacenada) los seis parámetros siguientes: (1) el astigmatismo a tratar, (2) el eje de astigmatismo, (3) la edad del paciente, (4) una zona de tratamiento específica de cirujano (ubicación radial de la incisión), (5) una profundidad de LRI específica de cirujano como un porcentaje del grosor corneal máximo del paciente y (6) la potencia corneal específica de paciente. Para los fines de esta memoria descriptiva, el término "recibe", en el contexto de información específica de paciente, se refiere en general tanto a recibir información de un usuario o de otro dispositivo a través de la interfaz, como a obtener o calcular la información especificada a partir de otra información que se ha recibido de esta manera. Esto representa un número mínimo de factores a considerar, pero pueden añadirse factores adicionales a la determinación. Por ejemplo, también pueden considerarse la ubicación de la incisión primaria y/o de cualquier incisión secundaria, incluida la ubicación radial y angular, así como la distancia angular (longitud de arco).

En la etapa 204, el sistema 100 proporciona entonces una ubicación de incisión predicha para una o más LRI que reduce el astigmatismo casi a cero tanto como sea posible dada la resolución esperada de la ubicación de la incisión. En formas de realización particulares, la ubicación de incisión predicha también puede modificar uno o más de entre la distancia angular (longitud de arco), la posición radial y el número de incisiones. En determinadas formas de realización, la longitud de arco relativa, el número o la disposición de las incisiones pueden ajustarse de manera que, por ejemplo, la longitud de arco de una incisión puede ser mayor que la de una incisión opuesta. En particular, un factor de 1,5-2,0 puede ser útil para equilibrar los efectos relativos de las LRI opuestas. En determinadas formas de realización que incluyen cálculos de la incisión primaria, la ubicación de incisión primaria puede ajustarse, y la ubicación de incisión predicha también puede actualizarse en función de la incisión primaria ajustada. Estudios empíricos y resultados adicionales específicos de cirujano pueden personalizar aún más el nomograma resultante para un sistema particular 100 y un cirujano particular, de manera que la información de incisión predicha puede minimizar de manera más precisa el astigmatismo pertinente. Esto se ilustra en la etapa 206, donde el sistema 100 almacena información de resultados quirúrgicos correlacionada con la ubicación de incisión predicha.

Ejemplo 2

En un segundo ejemplo, la FIGURA 3 muestra un diagrama de flujo 300 para proporcionar una ubicación de incisión primaria optimizada. En la etapa 302, el sistema 100 recibe una ubicación de incisión primaria, que puede incluir una posición radial y angular, así como factores específicos de cirujano, tales como un astigmatismo predicho inducido quirúrgicamente. En la etapa 304, el sistema 100 determina el astigmatismo a corregir para el paciente, que puede basarse en cálculos realizados por el sistema 100 a partir de mediciones biométricas del paciente o que, como alternativa, puede ser información acerca de una IOL tórica seleccionada que se ha calculado previamente. En función de la ubicación de incisión primaria inicial, en la etapa 306, el sistema 100 determina una ubicación de incisión y/o una posición de IOL tórica ajustadas, de manera que el astigmatismo se reduce con respecto a la ubicación de incisión primaria inicial. Esto resulta del astigmatismo quirúrgico producido por la incisión primaria que está modificándose, de manera que el efecto neto de la IOL tórica y del astigmatismo inducido quirúrgicamente a partir de la incisión primaria puede reducir prácticamente a cero el astigmatismo posquirúrgico neto en el sistema óptico del paciente.

En formas de realización alternativas, el usuario puede introducir la ubicación de incisión primaria diferente, y el sistema 100 puede calcular una potencia y posición de IOL tórica actualizadas como respuesta a tal dato de entrada. En algunas formas de realización, la potencia de la IOL tórica también puede ajustarse en función de las etapas incrementales de potencia cilíndrica para la IOL tórica seleccionada. Por tanto, por ejemplo, puede ser más ventajoso usar una IOL tórica con menos potencia cilíndrica o con una orientación diferente si la ubicación de incisión primaria ajustada proporciona un mayor grado de corrección astigmática.

En la etapa 308, el sistema 100 proporciona un plan quirúrgico ajustado con la posición de incisión primaria ajustada y la posición y/o potencia de IOL tórica ajustadas, si procede. Si las LRI son también un componente del tratamiento de astigmatismos, entonces estas posiciones de incisión también pueden actualizarse, incluidas la posición angular,

la distancia angular (longitud de arco), la posición radial y/o el número de incisiones. En determinadas formas de realización, la longitud de arco relativa, el número o la disposición de las incisiones pueden ajustarse de manera que, por ejemplo, la longitud de arco de una incisión puede ser mayor que la de una incisión opuesta. En particular, un factor de 1,5-2,0 puede ser útil para equilibrar los efectos relativos de las LRI opuestas. En general, el sistema 100 puede optimizar el plan quirúrgico mediante la combinación de la potencia y orientación de la IOL tórica, la ubicación de la incisión primaria y la ubicación de las LRI para reducir el astigmatismo a cero tanto como sea posible.

Ejemplo 3

En un tercer ejemplo, la FIGURA 4 muestra un diagrama de flujo 400 para proporcionar un cálculo interactivo de tratamiento de astigmatismos usando IOL tóricas e incisiones. En la etapa 402, el sistema 100 recibe información de incisión primaria inicial, que puede incluir información de posición radial y angular, así como factores específicos de cirujano, tales como un astigmatismo predicho inducido quirúrgicamente. En la etapa 404, el sistema 100 genera un plan quirúrgico inicial. El plan quirúrgico incluye una ubicación radial para la incisión primaria y una o más LRI, así como una potencia y orientación de IOL tórica. En la etapa 406, el sistema 100 recibe una selección de usuario de una relación diferente de tratamiento de astigmatismos entre la IOL tórica y la LRI. Por ejemplo, el usuario puede seleccionar un determinado porcentaje del astigmatismo del paciente que será corregido por la IOL, donde el resto será corregido por las LRI. Como alternativa, el usuario puede considerar casos en los que el astigmatismo debe corregirse enteramente o bien mediante la IOL o mediante las LRI. En la etapa 408, el sistema 100 determina un plan quirúrgico ajustado basándose en la relación diferente, y después proporciona el plan quirúrgico ajustado en la etapa 410. En determinadas formas de realización, la longitud de arco relativa, el número o la disposición de las incisiones pueden ajustarse de manera que, por ejemplo, la longitud de arco de una incisión puede ser mayor que la de una incisión opuesta. En particular, un factor de 1,5-2,0 puede ser útil para equilibrar los efectos relativos de las LRI opuestas.

Cabe señalar que los ejemplos anteriores no se excluyen entre sí. Por ejemplo, los tres ejemplos pueden implementarse con la fórmula del primer ejemplo. Asimismo, los tres ejemplos pueden ajustar ubicaciones de incisiones primarias, y los tres ejemplos pueden permitir el ajuste de la relación de corrección de astigmatismo entre la IOL tórica, la incisión primaria y las LRI. Por tanto, no debe entenderse que estas características se excluyen entre sí.

Interfaz de software

Las FIGURAS 5 a 10 ilustran una GUI de ejemplo que incorpora los tres ejemplos presentados en el presente documento. Aunque este ejemplo no está basado en valores de un paciente real, el funcionamiento se ilustra de la manera que para un paciente real. En las FIGURAS 5 a 10, los seis parámetros proporcionados en el primer ejemplo se ilustran con números correspondientes. La FIGURA 5 muestra un tratamiento de ejemplo solamente de LRI basado en los seis factores de paciente. La ubicación de incisión predicha incluye una ubicación y una distancia angular (longitud de arco) para las LRI. La FIGURA 6 ilustra un ajuste en la ubicación de incisión primaria que, a su vez, ajusta el astigmatismo inducido quirúrgicamente y la posición de las LRI. En las FIGURAS 5 y 6, solo se usan las LRI para tratar el astigmatismo; la IOL no es tórica.

Las FIGURAS 7 a 10 ilustran una entrada de "barra deslizante" que permite al usuario seleccionar una relación diferente entre el tratamiento de estigmatismos proporcionado por la IOL tórica y las LRI. Éste es un ejemplo de cualquier número de ejemplos posibles para que la GUI seleccione la relación, que incluye, sin limitación, campos de entrada numéricos (que también pueden incluir flechas ascendentes/descendentes), iconos de mandos, botones de selección con incrementos de relación especificados (por ejemplo, incrementos de potencia cilíndrica para la IOL tórica), o cualquier otra interfaz GUI concebible para ajustar la relación. En la FIGURA 7, el tratamiento proporcionado se atribuye en un 100% a la IOL tórica, teniendo en cuenta el astigmatismo inducido quirúrgicamente de la incisión primaria. Las IOL tóricas se denominan SN6ATx, donde x aumenta con la cantidad de potencia de cilindro (siendo T0 una corrección cilíndrica nula, es decir, una IOL no tórica). El astigmatismo residual es en este caso 0,24 dioptrías a 14 grados según una selección del modelo de IOL tórica que da como resultado el astigmatismo residual más bajo.

En la FIGURA 8, la barra deslizante se ha ajustado de manera que la relación del tratamiento de astigmatismos solo puede atribuirse en un 66,07% a la IOL tórica, y el plan quirúrgico ajustado incluye posiciones de LRI para corregir el 33,93% restante del astigmatismo del paciente. Se ha seleccionado un modelo de IOL tórica de potencia inferior, y ahora el astigmatismo residual con las LRI es cero. En la FIGURA 9, la relación se ajusta para aumentar el porcentaje atribuible a las LRI, lo que produce un incremento de la distancia angular (longitud de arco) de las LRI y una reducción adicional en la potencia de la IOL tórica. Esto da de nuevo como resultado un astigmatismo cero. Por último, en la FIGURA 10, más del 70% de la corrección puede atribuirse a las LRI, lo que produce una potencia de IOL tórica incluso menor con LRI ligeramente más largas. Debe observarse que una IOL no tórica solo da como resultado 0,70 dioptrías de astigmatismo residual, lo que ilustra que casi toda la corrección del astigmatismo se debe a las LRI.

La descripción anterior de varias formas de realización se ha ofrecido con fines ilustrativos y a modo de ejemplo. Los expertos en la técnica apreciarán, evidentemente, que la presente invención puede llevarse a cabo de maneras diferentes a lo especificado en el presente documento sin apartarse de las características esenciales de la invención. En particular, las características de las diversas formas de realización pueden combinarse libremente entre sí en cualquier combinación, a menos que las características sean excluyentes entre sí de manera explícita o evidente, y cualquiera de tales características puede generalizarse a cualquier nivel de combinación intermedia. Por tanto, las presentes formas de realización deben considerarse, a todos los efectos, ilustrativas y no restrictivas, y todos los cambios que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas están incluidos en las mismas.

5

REIVINDICACIONES

1. Software implementado en un medio legible por ordenador y que puede hacerse funcionar ejecutándose mediante al menos un procesador para llevar a cabo las siguientes etapas:

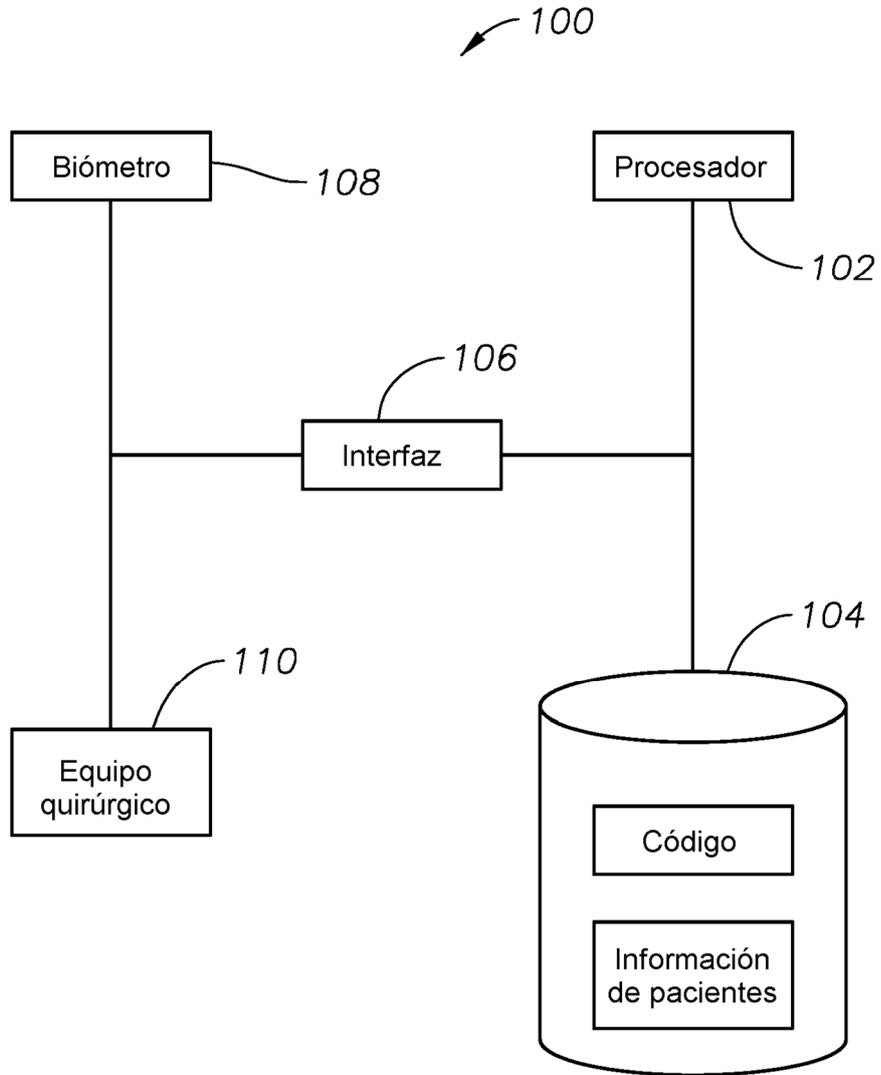
5 recibir (302) una ubicación de incisión primaria inicial que incluye una posición radial y una posición angular, así como un astigmatismo predicho inducido quirúrgicamente;
determinar (304) una cantidad de astigmatismo a corregir para un paciente en función de cálculos a partir de mediciones biométricas del paciente o que, como alternativa, pueden ser información acerca de una potencia de IOL tórica seleccionada y una orientación que se ha calculado anteriormente;
10 caracterizado por las etapas de
determinar (306), en función de la ubicación de incisión primaria inicial, e incluyendo el astigmatismo predicho inducido quirúrgicamente, una posición de incisión primaria ajustada y/o una posición ajustada para la IOL tórica seleccionada, donde un valor de astigmatismo inducido quirúrgicamente correspondiente a la posición de incisión primaria ajustada reducirá la cantidad neta de astigmatismo posquirúrgico; y
15 generar (308) una salida que comprende un plan quirúrgico ajustado con la posición de incisión primaria ajustada y/o la posición ajustada para la IOL tórica seleccionada.

20 2. El software según la reivindicación 1, que comprende además determinar una posición para al menos una incisión relajante limbar en función de la potencia y la orientación de la IOL tórica seleccionada, y generar una salida que comprende la posición de la al menos una incisión relajante limbar.

3. El software según la reivindicación 1, en el que la IOL tórica seleccionada se selecciona en función de datos biométricos de paciente obtenidos de una memoria (104).

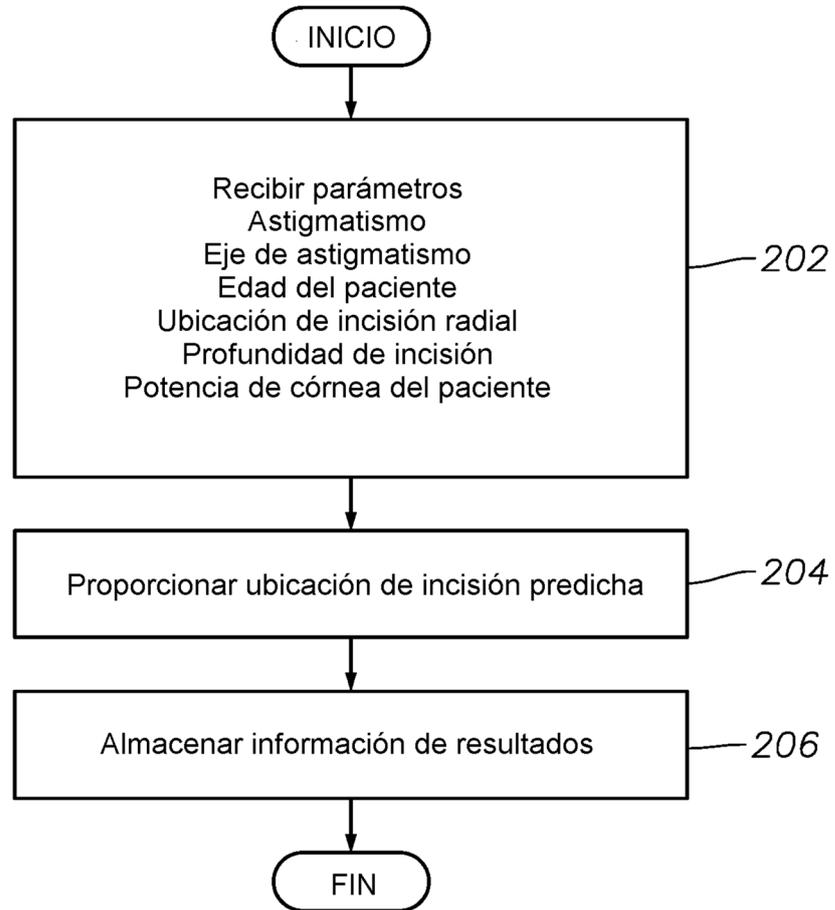
25 4. El software según la reivindicación 3, en el que los datos biométricos de paciente se importan en la memoria desde un biómetro (108) a través de una interfaz (106).

FIG. 1



200

FIG. 2



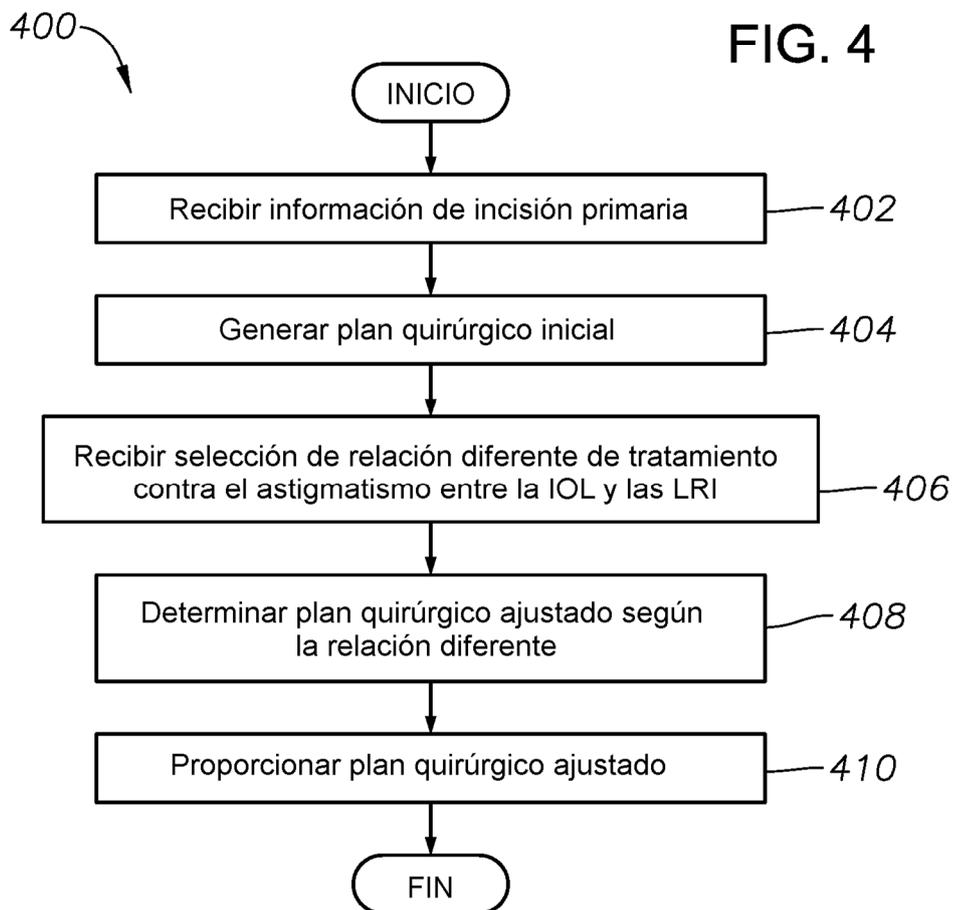
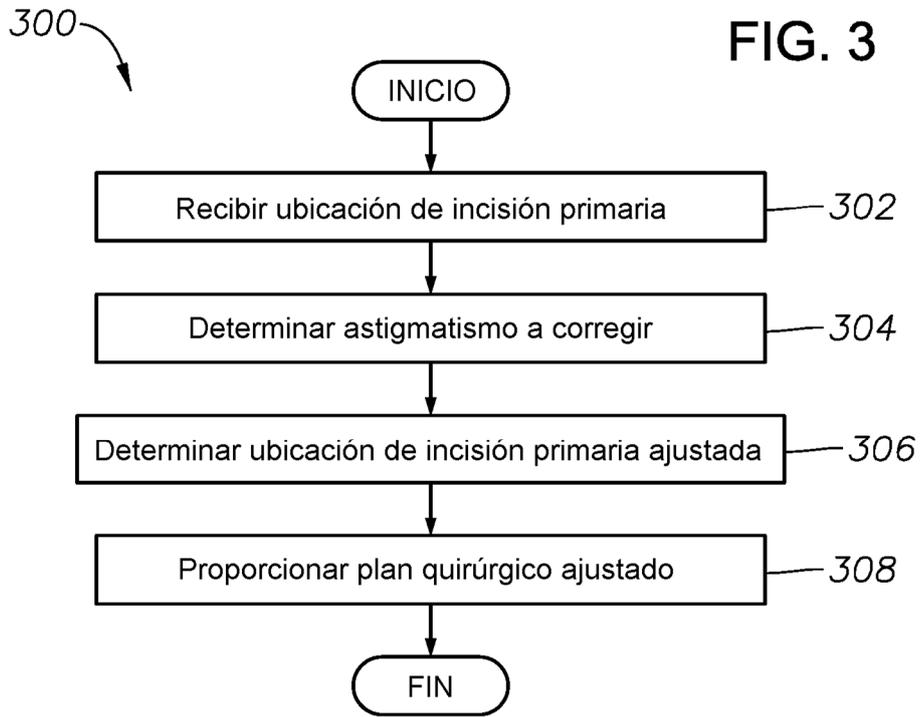


FIG. 5

Nombre, Caso 1, Caso 1		ID	DOB. 10-Oct 1950
Localizador Paciente Exam PreOp		Calcular IOL	Planificación de astigmatismo
		Datos quirúrgicos	Exam PostOp Toric PostOp

<p>Cirujano: James, Smith Fecha PreOp: 05/30/2013</p> <p>Ref: VTX: 12.00 Rx Objetivo: 0.00</p> <p>BCVA: UCVA AL (Opt): 23.00</p> <p>K plana: 40.00@20 K inclinada: 41.80@110 Astigm: +1.80@110</p> <p>Lente de lista de lentes activa: SN60WF (Faco estándar)</p> <p>SIA 0.75 Pri Inc. Loc: 180 Sec1: 45 Sec2:</p> <p>K plana post SIA: 39.689@14° K inclinada: 42.111@104° Astigm.: 2.423@104°</p> <p>IOL 0.00: RI 100.00 Prof. de parámetros</p> <p>RI1: 47.6°@104° RI2: 47.6°@284° Profundidad: 80% Diam: 9.0mm</p> <p>Fórmula: Holladay II</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">1&2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Recomendación de longitud de incisión de relajación</div>
---	---

Pri Inc. 2.4mm @180°

Alcon SN60WF
Procedimiento: Faco estándar
MFG* ACD (Opt): 5.57 pACD=5.18

IOL SEO	SEO Ref.
25.50	0.53
25.00	0.18
26.25	0.90
26.50	-0.17
27.00	-0.53

Lente	Astigmatismo residual
SN60WF	+0.00Dx104°

Eje de colocación de IOL:	104°
Toricidad ideal de IOL:	0.00D@IOL
Rx residual esperada:	-0.175+0.000D
K plana esperada postOp:	40.900@14° K inclinada: 40.900 Astigm.: 0.000

FIG. 9

Nombre, Caso 1, Caso 1	ID	DOB. 10-Oct 1950
Localizador Paciente Exam PreOp	Calcular IOL	Planificación de astigmatismo Datos Quirúrgicos Exam PostOp Toric PostOp

Cirujano: James, Smith Ref: VTX: 12.00 Rx objetivo: 0.00 BCVA: UCVA AL (Opt): 23.00 K plana: 40.00@20 K inclinada: 41.80@110 Astigm: +1.80@110	Fecha PreOp: 05/30/2013
---	-------------------------

Lente de lista de lentes activa: **SN6ATx (Faco estándar)**

SIA 0.75 Pri Inc. Loc: 180 Sec1: 45 Sec2:

K plana post SIA: 39.689@14° K inclinada: 42.111@104° Astigm.: 2.423@104°

IOL 66.07: RI 33.93 Prof. de parámetros

RI1: 20.6°@104° RI2: 20.6°@284° Profundidad: 80% Diam: 9.0mm

Fórmula: Holladay II

Alcon SN6ATx
 Procedimiento: Faco estándar
 MFG* ACD (Opt): 5.75 pACD=5.35

IOL SEO	SEO Ref.
26.00	0.45
26.50	0.11
26.65	0.00
27.00	-0.25
27.50	-0.60

Lente	Astigmatismo residual
SN6AT0	+1.58Dx104°
SN6AT2	+0.88Dx104°
SN6AT3	+0.53Dx104°
SN6AT4	+0.00Dx104°
SN6AT5	+0.52Dx14°
SN6AT6	+1.05Dx14°
SN6AT7	+1.57Dx14°

Eje de colocación de IOL: 104°
 Toricidad ideal de IOL: 2.25D@IOL
 Rx residual esperada: +0.104+0.002D
 K plana esperada postOp: 40.100@14° K inclinada: 41.700 Astigm.: 1.601

Implante de IOL tórica

Mover la "barra deslizante" para que esté entre el 100% de IOL y el 100% de RI

Nueva recomendación de longitud de RI

Nueva recomendación de IOL tórica

FIG. 10

Nombre, Caso 1, Caso 1	ID	DOB. 10-Oct 1950
Localizador Paciente Exam PreOp	Calcular IOL	Planificación de astigmatismo Datos Quirúrgicos Exam PostOp Toric PostOp

Cirujano: James, Smith Ref: VTX: 12.00 Rx objetivo: 0.00 BCVA: UCVA AL (Opt): 23.00 K plana: 40.00@20 K inclinada: 41.80@110 Astigm: +1.80@110	Fecha PreOp: 05/30/2013
---	-------------------------

Lente de lista de lentes activa: **SN6ATx (Faco estándar)**

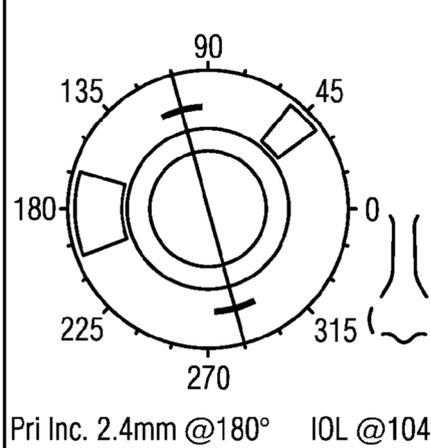
SIA 0.75 Pri Inc. Loc: 180 Sec1: 45 Sec2:

K plana post SIA: 39.689@14° K inclinada: 42.111@104° Astigm.: 2.423@104°

IOL 29.37: RI 70.63 Prof. de parámetros

RI1: 35.4°@104° RI2: 35.4°@284° Profundidad: 80% Diam: 9.0mm

Fórmula: Holladay II



Pri Inc. 2.4mm @180° IOL @104°

Alcon SN6ATx
 Procedimiento: Faco estándar
 MFG* ACD (Opt): 5.75 pACD=5.35

IOL SEO	SEO Ref.
26.00	0.45
26.50	0.11
26.65	0.00
27.00	-0.25
27.50	-0.60

Lente	Astigmatismo residual
SN6AT0	+0.70Dx104°
SN6AT2	+0.00Dx104°
SN6AT3	+0.35Dx14°
SN6AT4	+0.87Dx14°
SN6AT5	+1.40Dx14°

Eje de colocación de IOL:	104°
Toricidad ideal de IOL:	1.00D@IOL
Rx residual esperada:	+0.105+0.001D
K plana esperada postOp:	40.544@14° K inclinada: 41.256 Astigm.: 0.712

Implante de IOL tórica

Mover la "barra deslizante" para que esté entre el 100% de IOL y el 100% de RI

Nueva recomendación de longitud de RI

Nueva recomendación de IOL tórica