

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 736**

51 Int. Cl.:

**A61B 3/10** (2006.01)

**A61B 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2010 PCT/EP2010/005974**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12041349**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2010 E 10767924 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2621329**

54 Título: **Disposición para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.07.2017**

73 Titular/es:  
**WAVELIGHT GMBH (100.0%)  
Am Wolfsmantel 5  
91058 Erlangen, DE**

72 Inventor/es:  
**DONITZKY, CHRISTOF y  
RIEDEL, PETER**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 624 736 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**

Disposición para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo

5 La invención se refiere a una disposición y a un procedimiento para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo.

10 Antes de una intervención quirúrgica en el ojo de un paciente, por ejemplo la implantación de una lente intraocular, en la actualidad es habitual recopilar datos biométricos del ojo, como por ejemplo la profundidad de la cámara anterior, el grosor del cristalino, la longitud del ojo y/o el índice de refracción de la córnea por medio de un aparato de diagnóstico adecuado. Mediante el índice de refracción de la córnea obtenido puede calcularse el eje de un astigmatismo. Basándose en los datos obtenidos en el marco del examen previo, se disponen unos marcadores en el ojo, en particular el limbo, que durante la intervención sirven al cirujano de ayuda para el posicionamiento, por ejemplo al realizar incisiones o al colocar la lente intraocular en el ojo.

15 El documento EP 2 184 005 A1 se refiere a un dispositivo para la cirugía ocular asistida por ordenador, que permite una mejora de un procedimiento quirúrgico intraocular mediante la relación directa de resultados de diagnóstico y planificación preoperatorios del ojo de un paciente con el ojo del paciente bajo el microscopio del cirujano. Para ello, un dispositivo de diagnóstico comprende una cámara que toma una imagen de referencia. Un dispositivo de procesamiento de datos está configurada para, basándose en la imagen de referencia así como entradas de usuario, enriquecer la imagen de referencia con información de contexto visual.

20 La información de contexto puede contener por ejemplo una marca de corte, un eje de cilindro, una marca de pupila y/o un conjunto de datos topográficos, o también una representación esquemática de la geometría del limbo en forma de marcas angulares adaptadas al limbo. Un microscopio quirúrgico capta imágenes en vivo del ojo del paciente. Una unidad de superposición superpone la información de contexto delante de un fondo transparente a la imagen en vivo.

30 El documento US 2010/094262 A1 se refiere a un procedimiento quirúrgico que utiliza sistemas de imágenes. Un dispositivo comprende un módulo de toma de imágenes colocado en un microscopio quirúrgico para tomar imágenes en tiempo real y un conjunto de datos de paciente preoperatorios. El conjunto de datos de paciente preoperatorios está compuesto por una imagen fija del área objetivo quirúrgica. En la imagen fija pueden realizarse modificaciones de la opacidad. A la imagen fija preoperatoria pueden añadirse directamente anotaciones de referencia quirúrgicas virtuales. Estas anotaciones de referencia pueden estar compuestas por componentes visuales con diferentes grados de transparencia. A continuación se relaciona la imagen fija preoperatoria con una visualización en tiempo real del área objetivo quirúrgica. Para ello, el cirujano identifica al menos una determinada característica visible dentro de la imagen fija y utiliza esta característica para orientar la imagen fija preoperatoria en la visualización en tiempo real. La característica puede ser un vaso sanguíneo, una característica de la esclerótica, una red de vasos unívoca en la esclerótica u otra característica identificativa.

40 El documento US 2006/116668 A1 se refiere a un sistema y un procedimiento para la cirugía ocular correctiva, en el que se orientan un par de imágenes del ojo tomadas en diferentes instantes. Un conjunto de datos de referencia comprende datos de imagen digital almacenados del ojo de un paciente. Para ello se hace una fotografía del ojo del paciente tomando una primera imagen de vídeo con una cámara. Entonces se manipula el conjunto de datos de referencia eliminando los datos de píxel de todos los píxeles que están rodeados por un limbo y de una zona más allá del limbo para obtener un primer conjunto de datos de referencia reducido. Durante la intervención se recopila un conjunto de datos en tiempo real utilizando una segunda cámara, que contiene datos de imagen digital del ojo del paciente en una posición quirúrgica, que se distingue de la posición previa a la cirugía del conjunto de datos de referencia. A continuación se muestra una imagen combinada que comprende el conjunto de datos de referencia y el conjunto de datos en tiempo real, desplazándose y/o girándose el conjunto de datos de referencia o el conjunto de datos en tiempo real hasta que se consigue un registro preciso.

55 La invención se basa en el objetivo de proporcionar una disposición y un procedimiento para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo, que faciliten el posicionamiento de incisiones y/o implantes en el ojo del paciente.

Este objetivo se alcanza mediante una disposición para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo con las características de la reivindicación 1.

60 Una disposición según la invención para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo comprende un aparato de diagnóstico que está configurado para recopilar datos de la estructura del ojo. Los datos de la estructura del ojo recopilados por el aparato de diagnóstico son datos de imagen característicos del ojo o datos de imagen característicos de zonas individuales del ojo. Además, el aparato de diagnóstico puede estar configurado para recopilar datos biométricos adicionales del ojo, como por ejemplo la profundidad de la cámara anterior, el grosor del cristalino, la longitud del ojo y/o el índice de refracción de la córnea, mediante los cuales puede calcularse el eje de un astigmatismo. En la disposición según la invención para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo puede emplearse únicamente un aparato de diagnóstico para recopilar los datos de la estructura del ojo y datos biométricos

necesarios. Sin embargo, si se desea o es necesario, también pueden estar previstos varios aparatos de diagnóstico para recopilar diferentes datos de la estructura del ojo y datos biométricos.

La unidad de procesamiento de datos de la disposición según la invención para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo está configurada para, basándose en los datos de la estructura del ojo recopilados por el aparato de diagnóstico, generar una imagen estructural que contiene al menos una representación de una estructura del ojo característica así como al menos una marca de posición dispuesta en relación con la representación de la estructura del ojo característica. La imagen estructural generada por la unidad de procesamiento de datos puede almacenarse como en un medio de almacenamiento adecuado y/o depositarse en una base de datos adecuada.

Además, la disposición según la invención para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo comprende un dispositivo de inserción de datos de imagen que está configurado para insertar la imagen estructural generada por la unidad de procesamiento de datos en una imagen generada por un microscopio quirúrgico durante la realización de un tratamiento quirúrgico del ojo. En principio es posible transmitir la imagen estructural generada por la unidad de procesamiento de datos directamente, es decir, sin almacenamiento intermedio al dispositivo de inserción de datos de imagen. Sin embargo, preferiblemente como se explicó anteriormente, se produce un almacenamiento intermedio de la imagen estructural generada por la unidad de procesamiento de datos, de modo que la imagen estructural del dispositivo de inserción de datos de imagen se transmite preferiblemente por una memoria. La transmisión de la imagen estructural al dispositivo de inserción de datos de imagen puede producirse a través de una conexión por cable o de manera inalámbrica, por ejemplo a través de una conexión WLAN. Alternativamente puede conectarse un soporte de datos móvil, como por ejemplo un lápiz USB, con la imagen estructural almacenada en el mismo, al dispositivo de inserción de datos de imagen.

Al insertar la imagen estructural generada por la unidad de procesamiento de datos en la imagen generada por el microscopio quirúrgico se produce una superposición de imágenes, es decir, la imagen generada por el microscopio quirúrgico permanece visible al menos en las zonas, a las que no se superpone la representación de la estructura del ojo característica o la marca de posición. Si se desea, la representación de la estructura del ojo característica y/o la marca de posición en la imagen estructural generada por la unidad de procesamiento de datos también puede representarse de manera parcialmente transparente, de modo que al insertar la imagen estructural en la imagen generada por el microscopio quirúrgico las zonas de la imagen generada por el microscopio quirúrgico a las que se superpone la representación de la estructura del ojo característica y la marca de posición en la imagen estructural permanecen en parte visibles.

Mediante la inserción de la imagen estructural generada por la unidad de procesamiento de datos en la imagen generada por el microscopio quirúrgico, la disposición según la invención, durante la realización de un tratamiento quirúrgico de un ojo, proporciona a un cirujano información sobre dónde se ubica la marca de posición en relación con una estructura del ojo característica. Cuando la marca de posición marca por ejemplo la posición de una incisión que debe realizarse en el ojo, así el cirujano puede deducir de la imagen estructural insertada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico dónde ubicar la incisión en relación con una estructura del ojo característica. De este modo puede prescindirse de la disposición de marcadores en el ojo. Además la imagen estructural permite una colocación muy precisa de la marca de posición en relación con la representación de la estructura del ojo característica. Así, en comparación con un marcador dispuesto directamente sobre el ojo, la marca de posición en la imagen estructural se caracteriza por una mayor precisión de posición.

Según la invención el aparato de diagnóstico de la disposición según la invención para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo está configurado para recopilar como datos de la estructura del ojo datos de imagen de estructuras del iris, de un borde del iris y/o de la geometría del limbo. En principio, en la disposición según la invención para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo puede emplearse un aparato de diagnóstico que pueda recopilar datos de imagen selectivos de vasos sanguíneos, estructuras del iris, de un borde del iris y/o de la geometría del limbo. Sin embargo, alternativamente también puede utilizarse un aparato de diagnóstico que sólo pueda obtener una imagen sinóptica del ojo, de la que entonces se deducirán datos de imagen correspondientes de vasos sanguíneos, estructuras del iris, de un borde del iris y/o de la geometría del limbo.

Preferiblemente el aparato de diagnóstico comprende una fuente de luz, que es adecuada para resaltar y destacar estructuras del ojo características, como por ejemplo vasos sanguíneos, estructuras del iris, un borde del iris y/o la geometría del limbo. Alternativa o adicionalmente el microscopio quirúrgico también puede comprender una fuente de luz, que sea adecuada para resaltar y destacar estructuras del ojo características, como por ejemplo vasos sanguíneos, estructuras del iris, un borde del iris y/o la geometría del limbo. Mediante la irradiación con la fuente de luz se resaltan las estructuras del ojo características y así pueden detectarse y reconocerse más fácilmente y con mayor precisión. La fuente de luz del aparato de diagnóstico y/o del microscopio quirúrgico es preferiblemente una fuente de luz verde.

La unidad de procesamiento de datos de la disposición según la invención para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo está configurada para, basándose en los datos de la estructura del ojo recopilados por el aparato de diagnóstico, generar una imagen estructural que como representación de una estructura del ojo característica contiene datos de imagen de una estructura del iris seleccionada, de un borde del iris o de la

geometría del limbo delante de un fondo transparente. La generación de la imagen estructural en la unidad de procesamiento de datos puede producirse con ayuda de un software de procesamiento de imágenes adecuado, que además de un diseño del fondo también permite un diseño adecuado de la representación de la estructura del ojo característica por ejemplo en cuanto al color, la transparencia, etc.

5 La unidad de procesamiento de datos puede estar configurada además para, basándose en los datos de la estructura del ojo recopilados por el aparato de diagnóstico, generar una imagen estructural que como marca de posición contiene un marcador configurado en forma de punto, línea o superficie, una cuadrícula y/o un eje que indica la posición de un astigmatismo. Así, en conjunto, en la imagen estructural generada por la unidad de  
10 procesamiento de datos puede estar contenida mucha más información de marca de posición de la que puede transmitirse mediante la aplicación de marcadores directamente sobre el ojo.

En principio, el dispositivo de inserción de datos de imagen puede insertar la imagen estructural generada por la unidad de procesamiento de datos únicamente de manera fija en la imagen generada por el microscopio quirúrgico. Entonces, cuando lo desee, el cirujano puede hacer coincidir manualmente, por ejemplo girando al paciente y/o girando una superficie donde está tumbado el paciente, la representación contenida en la imagen estructural de una estructura del ojo característica, como por ejemplo de un vaso sanguíneo o similar, con la estructura del ojo "real" correspondiente en la imagen generada por el microscopio quirúrgico. Entonces, la marca de posición en la imagen estructural puede utilizarse de manera especialmente sencilla y eficaz por el cirujano.

20 Sin embargo, una forma de realización preferida de la disposición según la invención para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo comprende un dispositivo de posicionamiento para posicionar la imagen estructural insertada en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico. El dispositivo de posicionamiento puede estar integrado en el dispositivo de inserción de datos de imagen y comprender una función de adaptación del tamaño, es decir, una función de *zoom* y/o permitir un desplazamiento y/o giro de la imagen estructural insertada en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico. El dispositivo de posicionamiento puede estar  
25 realizado de modo que pueda manejarse manualmente por ejemplo mediante elementos de ajuste previstos en el dispositivo de inserción de datos de imagen. Mediante el equipamiento de la disposición según la invención con un dispositivo de posicionamiento, la imagen estructural insertada puede hacerse coincidir con la imagen generada por el microscopio quirúrgico de manera especialmente sencilla y cómoda, sin que para ello sea necesario mover al paciente.

La disposición según la invención para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo puede comprender además un dispositivo para reconocer una estructura del ojo seleccionada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico. Además, el dispositivo de posicionamiento puede estar configurado para posicionar automáticamente la imagen estructural insertada en función de la estructura del ojo seleccionada reconocida, en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico. Por ejemplo, el dispositivo para reconocer una estructura del ojo seleccionada puede comprender un dispositivo de seguimiento del ojo, que reconoce una pupila en la imagen del ojo generada por el microscopio quirúrgico así como la posición actual de la pupila. Entonces, el dispositivo de  
35 posicionamiento puede estar configurado por ejemplo para posicionar automáticamente la imagen estructural insertada en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico de tal modo que se centre una cuadrícula contenida como marca de posición en la imagen estructural en el centro de la pupila.

Además es concebible emplear como dispositivo para reconocer una estructura del ojo seleccionada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico un dispositivo que permita el reconocimiento de una estructura del ojo "real" correspondiente a la representación de la estructura del ojo característica en la imagen estructural, en la imagen generada por el microscopio quirúrgico. Entonces el dispositivo de posicionamiento puede estar configurado para posicionar automáticamente la imagen estructural insertada en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico de tal modo que la representación de la estructura del ojo característica en la imagen estructural se haga coincidir con la estructura del ojo "real" correspondiente en la imagen generada por el microscopio quirúrgico.

Preferiblemente el dispositivo para reconocer una estructura del ojo seleccionada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico puede funcionar de manera continua, es decir, reconocer de manera continua una estructura del ojo seleccionada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico. Además, el dispositivo de  
55 posicionamiento está configurado preferiblemente para proporcionar un seguimiento continuo de la imagen estructural a la posición deseada en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico.

En un procedimiento para realizar un tratamiento quirúrgico de un ojo se recopilan datos de la estructura del ojo. Basándose en los datos de la estructura del ojo recopilados se genera una imagen estructural que contiene al menos una representación de una estructura del ojo característica así como al menos una marca de posición dispuesta en relación con la representación de la estructura del ojo característica. La imagen estructural se inserta en una imagen generada por un microscopio quirúrgico durante la realización de un tratamiento quirúrgico del ojo.

60 Como datos de la estructura del ojo pueden recopilarse datos de imagen de vasos sanguíneos, estructuras del iris, de un borde del iris y/o de la geometría del limbo.

- 5 Durante la recopilación de los datos de la estructura del ojo, el ojo puede irradiarse con una fuente de luz que es adecuada para resaltar y destacar estructuras del ojo características, como por ejemplo vasos sanguíneos, estructuras del iris, un borde del iris y/o la geometría del limbo. Alternativa o adicionalmente el ojo también puede irradiarse con una fuente de luz durante la realización del tratamiento quirúrgico del ojo, que es adecuada para resaltar y destacar estructuras del ojo características, como por ejemplo vasos sanguíneos, estructuras del iris, un borde del iris y/o la geometría del limbo. Preferiblemente, el ojo se irradia con una fuente de luz verde con luz verde durante la recopilación de los datos de la estructura del ojo y/o durante la realización del tratamiento quirúrgico del ojo.
- 10 Preferiblemente, basándose en los datos de la estructura del ojo recopilados, se genera una imagen estructural que como representación de la estructura del ojo característica contiene una representación de un vaso sanguíneo seleccionado, de una estructura del iris seleccionada, de un borde del iris y/o de la geometría del limbo delante de un fondo transparente.
- 15 Además, basándose en los datos de la estructura del ojo recopilados, puede generarse una imagen estructural que como marca de posición contiene un marcador configurado en forma de punto, línea o superficie, una cuadrícula y/o un eje que indica la posición de un astigmatismo.
- 20 En el procedimiento para realizar un tratamiento quirúrgico de un ojo puede moverse al paciente y/o una superficie donde está tumbado el paciente, para posicionar la imagen generada por el microscopio quirúrgico en relación con la imagen estructural insertada, por ejemplo para hacer coincidir la representación de la estructura del ojo característica en la imagen estructural con la estructura del ojo "real" en la imagen generada por el microscopio quirúrgico. Sin embargo, alternativamente la imagen estructural insertada también puede posicionarse en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico. Así resulta innecesario un cambio de posición del paciente durante la intervención quirúrgica.
- 25 Además puede reconocerse una estructura del ojo seleccionada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico y posicionarse automáticamente la imagen estructural insertada en función de la estructura del ojo seleccionada reconocida, en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico. Por ejemplo, por medio de un dispositivo de seguimiento del ojo puede reconocerse la posición de una pupila en la imagen generada por el microscopio quirúrgico y posicionarse la imagen estructural insertada en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico de tal modo que una cuadrícula contenida como marca de posición en la imagen estructural se centre en el centro de la pupila.
- 30 Además es concebible prever el reconocimiento de una estructura del ojo "real" correspondiente a la representación de la estructura del ojo característica en la imagen estructural, en la imagen generada por el microscopio quirúrgico y posicionar automáticamente la imagen estructural en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico de tal modo que la representación de la estructura del ojo característica en la imagen estructural se haga coincidir con la estructura del ojo "real" correspondiente en la imagen generada por el microscopio quirúrgico.
- 35 Si se desea, puede producirse un reconocimiento continuo de una estructura del ojo seleccionada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico y un seguimiento continuo de la posición de la imagen estructural insertada en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico en función de la estructura del ojo seleccionada reconocida.
- 40 A continuación se explicará la invención en más detalle mediante los dibujos adjuntos esquemáticos, de los que la figura 1, muestra una representación global de una disposición para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo y
- 45 la figura 2, muestra una representación esquemática de una imagen generada por un microscopio quirúrgico durante la realización de un tratamiento quirúrgico de un ojo, en la que se ha insertado una imagen estructural generada por una unidad de procesamiento de datos.
- 50 La figura 1 muestra una disposición 10 para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo 16. La disposición 10 comprende un primer aparato de diagnóstico 12 que está configurado para recopilar datos de la estructura del ojo. El primer aparato de diagnóstico 12 comprende una fuente de luz verde 14 con la que puede irradiarse el ojo 16 de un paciente en el marco de un examen previo con luz verde. Mediante la irradiación con luz verde se resaltan los vasos sanguíneos 18 y las estructuras del iris 20 así como la geometría del limbo 21 presentes en el ojo 16 del paciente (véase la figura 2), de modo que el primer aparato de diagnóstico 12 puede tomar una imagen del ojo 16, en la que pueden reconocerse bien los vasos sanguíneos 18 y las estructuras del iris 20 así como la geometría del limbo 21.
- 55 Un segundo aparato de diagnóstico 22 sirve para recopilar datos biométricos adicionales del ojo 16, como por ejemplo la profundidad de la cámara anterior, el grosor del cristalino, la longitud del ojo y el índice de refracción de la córnea, mediante los cuales puede calcularse el eje de un astigmatismo. En la disposición 10 representada en la figura 1, el segundo aparato de diagnóstico 22 está configurado por separado del primer aparato de diagnóstico 12.
- 60
- 65

Sin embargo, si se desea, las funciones del primer y del segundo aparato de diagnóstico 12, 22 también pueden estar integradas en un solo aparato de diagnóstico.

5 La imagen del ojo 16 tomada por el primer aparato de diagnóstico 12 se transmite a una primera unidad de procesamiento de datos 24. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, la primera unidad de procesamiento de datos 24 está configurada en forma de ordenador personal en el que está instalado un software de procesamiento de imágenes. Con ayuda del software de procesamiento de imágenes, la primera unidad de procesamiento de datos 24, basándose en la imagen del ojo 16 creada por el primer aparato de diagnóstico 12, genera una imagen estructural, que como representaciones de estructuras del ojo características contiene representaciones de vasos sanguíneos 18, estructuras del iris 20 y de la geometría del limbo 21 en el ojo 16 del paciente.

15 De manera similar los datos biométricos adicionales del ojo 16 recopilados por el segundo aparato de diagnóstico 22 se transmiten a una segunda unidad de procesamiento de datos 25. De manera similar a la primera unidad de procesamiento de datos 24, la segunda unidad de procesamiento de datos 25, en el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, está configurada en forma de ordenador personal en el que está instalado un software adecuado para la evaluación de los datos biométricos recopilados. Los datos biométricos elaborados por la segunda unidad de procesamiento de datos 25 se transmiten a la primera unidad de procesamiento de datos 24.

20 Ahora, teniendo en cuenta los datos biométricos transmitidos a la primera unidad de procesamiento de datos 24 desde la segunda unidad de procesamiento de datos 25, en la imagen estructural generada por la primera unidad de procesamiento de datos 24 se introducen marcas de posición en forma de cuadrícula 26 así como en forma de eje 28 que indica la posición de un astigmatismo (véase la figura 2). La imagen estructural presenta un fondo transparente y se almacena en una base de datos de la primera unidad de procesamiento de datos 24.

25 Además la disposición 10 comprende un microscopio quirúrgico 30 que proporciona una imagen del ojo 16 durante la intervención quirúrgica propiamente dicha. Además existe un dispositivo de inserción de datos de imagen 32. El dispositivo de inserción de datos de imagen 32 se controla por un dispositivo de control 34 configurado también en forma de ordenador personal, que a través de una conexión por cable o una conexión inalámbrica tiene acceso a la imagen estructural almacenada en la base de datos de la primera unidad de procesamiento de datos 24. Además, el dispositivo de control 34, por la segunda unidad de procesamiento de datos 25 asociada al segundo aparato de diagnóstico 22, recibe los datos biométricos del ojo 16 recopilados por el segundo aparato de diagnóstico 22. La transmisión de datos entre la segunda unidad de procesamiento de datos 25 y el dispositivo de control 34 también puede producirse a través de una conexión por cable o una conexión inalámbrica.

30 Como puede reconocerse en la figura 2, el dispositivo de inserción de datos de imagen 32 está configurado para insertar la imagen estructural generada por la primera unidad de procesamiento de datos 24 en la imagen del ojo 16 generada por el microscopio quirúrgico 30 durante la realización de la intervención quirúrgica propiamente dicha. A este respecto, tiene lugar una superposición de imágenes, donde las zonas de la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30 que no se superponen a las representaciones de los vasos sanguíneos 18, de las estructuras del iris 20 y de la geometría del limbo 21 así como la cuadrícula 26 y el eje 28, siguen siendo visibles por el diseño transparente del fondo de la imagen estructural. En particular, la pupila 35, el iris 36 así como las zonas 37 del ojo 16 que rodean el iris siguen siendo visibles.

45 El cirujano puede deducir de la imagen estructural insertada por el dispositivo de inserción de datos de imagen 32 en la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30 dónde se encuentra el eje de astigmatismo 28 en relación con las estructuras del ojo características, es decir, los vasos sanguíneos 18, las estructuras del iris 20 y la geometría del limbo 21. Basándose en esta información el cirujano puede determinar por ejemplo en qué posición y situación debe implantarse una lente intraocular en el ojo 16.

50 En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1 de una disposición 10 existe además un dispositivo 38 para el reconocimiento de una estructura del ojo seleccionada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30. El dispositivo 38 comprende un dispositivo de seguimiento del ojo, que reconoce la posición de la pupila 35 en el ojo 16. Los datos recopilados por el dispositivo 38 se transmiten al dispositivo de control 34. En función de los datos recopilados por el dispositivo 38 la imagen estructural insertada por el dispositivo de inserción de datos de imagen 32 en la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30 se posiciona automáticamente por medio de un dispositivo de posicionamiento 42 en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30 de tal modo que la cuadrícula 26 contenida en la imagen estructural se centra en el centro de la pupila 35.

60 Además la imagen estructural puede desplazarse y/o girarse y puede hacerse un zoom de la misma manualmente mediante elementos de ajuste correspondientes, no ilustrados en más detalle en la figura 1, en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30. De este modo, las representaciones de vasos sanguíneos 18, estructuras del iris 20 y de la geometría del limbo 21 contenidas en la imagen estructural pueden hacerse coincidir con las estructuras del ojo "reales" correspondientes en la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30, como se muestra en la figura 2. El eje 28 contenido en la imagen estructural identifica entonces el eje "real" del

astigmatismo y así, proporciona al cirujano información importante con respecto al posicionamiento de una lente intraocular que va a implantarse en el ojo 16.

5 En la disposición 10 mostrada en la figura 1, la imagen estructural se desplaza, gira y/o se hace un *zoom* de la misma manualmente en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30 para hacer coincidir las representaciones contenidas en la imagen estructural de estructuras del ojo características con las estructuras del ojo "reales" correspondientes en la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30. Alternativamente, el dispositivo 38 para el reconocimiento de una estructura del ojo seleccionada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30 también puede ser un dispositivo, que permita el reconocimiento de una estructura del ojo "real" correspondiente a la representación de la estructura del ojo característica en la imagen estructural en la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30. Entonces, el dispositivo de posicionamiento 42 posiciona automáticamente la imagen estructural insertada en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30 de tal modo que la representación de la estructura del ojo característica en la imagen estructural se hace coincidir con la estructura del ojo "real" correspondiente en la imagen generada por el microscopio quirúrgico 30.

10

15

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición (10) para dar soporte a un tratamiento quirúrgico de un ojo (16), con:
- 5 - un microscopio quirúrgico (30) que está configurado para generar una imagen con al menos una representación de una estructura del ojo característica, durante la realización de un tratamiento quirúrgico del ojo (16),
- 10 - un aparato de diagnóstico (12) que está configurado para recopilar datos de la estructura del ojo, estando configurado el aparato de diagnóstico (12) para recopilar como datos de la estructura del ojo datos de imagen de estructuras del iris (20), de un borde del iris o de la geometría del limbo,
- 15 - una unidad de procesamiento de datos (24) que está configurada para, basándose en los datos de la estructura del ojo recopilados por el aparato de diagnóstico (12), generar una imagen estructural que contiene al menos una representación de la estructura del ojo característica así como al menos una marca de posición dispuesta en relación con la representación de la estructura del ojo característica, y
- 20 - un dispositivo de inserción de datos de imagen (32) que está configurado para insertar la imagen estructural generada por la unidad de procesamiento de datos (24) en la imagen generada por el microscopio quirúrgico (30) durante la realización del tratamiento quirúrgico del ojo (16),
- caracterizada por que la imagen estructural contiene como representación de la estructura del ojo característica datos de imagen de una estructura del iris seleccionada (20), de un borde del iris o de la geometría del limbo delante de un fondo transparente.
- 25 2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada por que el aparato de diagnóstico (12) para recopilar los datos de la estructura del ojo y/o el microscopio quirúrgico (30) comprende/n una fuente de luz verde (14).
- 30 3. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unidad de procesamiento de datos (24) está configurada para, basándose en los datos de la estructura del ojo recopilados por el aparato de diagnóstico (12), generar una imagen estructural que como marca de posición contiene un marcador configurado en forma de punto, línea o superficie, una cuadrícula (26) y/o un eje (28) que indica la posición de un astigmatismo.
- 35 4. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por un dispositivo de posicionamiento (42) para posicionar la imagen estructural insertada en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico (30).
- 40 5. Disposición según la reivindicación 4, caracterizada por que existe un dispositivo (38) para el reconocimiento de una estructura del ojo seleccionada en la imagen generada por el microscopio quirúrgico (30) y por que el dispositivo de posicionamiento (42) está configurado para posicionar automáticamente la imagen estructural insertada en función de la estructura del ojo seleccionada reconocida, en relación con la imagen generada por el microscopio quirúrgico (30).

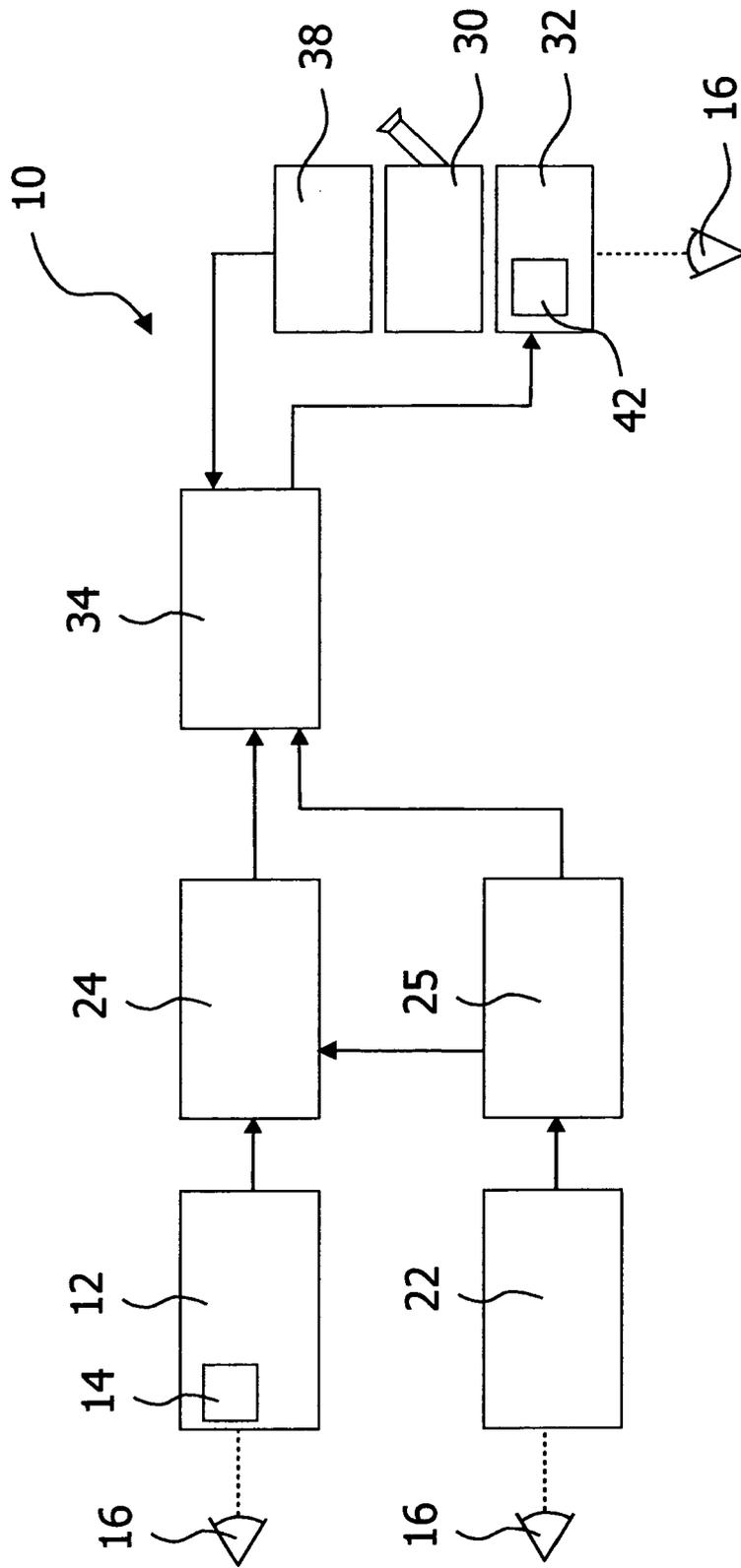


Fig. 1

FIG 2

