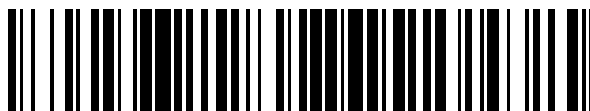


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 530**

51 Int. Cl.:

A61F 9/008 (2006.01)

A61B 34/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2016 PCT/IB2016/051906**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.10.2017 WO17175026**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2016 E 16715629 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3439592**

54 Título: **Sistema para realizar cirugía ocular con pantalla simultánea de información gráfica para flap y ablación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.07.2020

73 Titular/es:

**ALCON INC. (100.0%)
Rue Louis-d'Affry 6
1701 Fribourg, CH**

72 Inventor/es:

**WITTNEBEL, MICHAEL;
ABRAHAM, MARIO;
SCHMID, STEFAN;
LANGE, MAIK y
STARIGK, MARTIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 773 530 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

Sistema para realizar cirugía ocular con pantalla simultánea de información gráfica para flap y ablación

CAMPO TÉCNICO

La presente descripción se refiere a un sistema para realizar cirugía ocular en el que se corta un colgajo (flap) y a continuación se extirpa el tejido subyacente al flap.

ANTECEDENTES

La cirugía refractiva del ojo se utiliza comúnmente para corregir diversos problemas de visión. Una cirugía refractiva común de este tipo se conoce como LASIK (queratomileusis in situ asistida por láser) y se utiliza para corregir la miopía, el astigmatismo o errores de refracción más complejos. Otras cirugías oculares pueden corregir defectos corneales u otros problemas. Por ejemplo, la queratectomía fototerapéutica (PTK) se puede utilizar para eliminar el tejido corneal enfermo o las irregularidades corneales, ya sea sola o en combinación con el LASIK. Estas cirugías se pueden utilizar solas, pero algunas también son compatibles con otras cirugías de corrección de la visión, como la cirugía de cataratas. Por ejemplo, el LASIK para corregir el astigmatismo a menudo se combina con la cirugía de cataratas.

Durante el LASIK y otras cirugías oculares, los procedimientos correctivos se realizan comúnmente en las partes interiores del ojo, tales como el estroma corneal, en lugar de en la superficie del ojo. Esta práctica tiende a mejorar los resultados quirúrgicos al permitir que el procedimiento correctivo se dirija a la parte más efectiva del ojo, manteniendo intactas en gran medida las partes protectoras externas del ojo y por otras razones.

Se puede acceder a la parte interior del ojo de diversas maneras, pero el acceso frecuente implica cortar un flap en la córnea. Esto es particularmente cierto para las cirugías oculares, tales como el LASIK, donde el procedimiento correctivo se realiza en una parte interior de la córnea, tal como el estroma. El flap permite que una parte exterior de la córnea, que forma el flap, se levante y se pliegue fuera del camino, permitiendo el acceso a la parte interior de la córnea. El flap comúnmente se corta mecánicamente utilizando un microqueratomo o un láser. Después de que se corte la córnea, el flap normalmente se retirará sobre una bisagra de tejido corneal que conecta el flap al ojo para exponer una parte interior de la córnea. Esta parte interior de la córnea se puede conformar para corregir la miopía, el astigmatismo u otros errores de refracción, o para eliminar tejido indeseable tal como tejido enfermo o irregular. A menudo, la conformación o la eliminación del tejido se realiza a través de la ablación corneal con un láser, como un láser de excimeros.

El documento US 2002/007177 A1 describe un sistema para realizar mediciones ópticas y un procedimiento correctivo, en donde un rastreador ocular y una unidad de suministro de haz láser comprende un procesador en comunicación electrónica con una pantalla gráfica. Bajo diversas condiciones, se desea que una parte de un ojo sea proyectada desde el haz de ablación. En concreto, una parte de un flap y una bisagra que se han realizado a lo largo de un cuadrante inferior izquierdo del ojo, la cual parte que reside dentro de una zona de ablación, se protege definiendo un sector protegido, y un paquete de software evita que el sector protegido afecte al haz de ablación inhibiendo la activación de un láser de excimeros en este sector.

El documento US 2014/135747 A1 describe un aparato para un sistema de tratamiento de cirugía ocular asistida por láser con una disposición informática diseñada para determinar una posición y una orientación de una incisión a producir en un ojo en un sistema de coordenadas del sistema de tratamiento como una función de una posición y orientación determinadas de una primera característica en el sistema de coordenadas y como una función de una posición y orientación relativas previamente determinadas de al menos una segunda característica del ojo con respecto a la primera característica.

RESUMEN

La presente invención se refiere a un sistema de cirugía para realizar cirugía ocular que tiene las características de la reivindicación 1. El sistema incluye un dispositivo de corte para cortar un flap en una córnea de un ojo que se somete a cirugía ocular, un dispositivo de conformación que realiza la ablación de una parte interior de la córnea, y al menos una pantalla para mostrar una imagen única que presente simultáneamente una representación gráfica de una ubicación del flap planificada o real superpuesta con una representación gráfica de un área de ablación planificada o real.

Además, se divulga un método para realizar cirugía ocular. El método incluye recibir información procedente de un examen del ojo que se somete a cirugía en un sistema quirúrgico, utilizar la información para generar una imagen única que presente simultáneamente una representación gráfica de una ubicación del flap planificada o real superpuesta con una representación gráfica de un área de ablación planificada o real, ajustar un parámetro de la ubicación del flap planificada o un parámetro del área de ablación planificada si se identifica una inconsistencia en la ubicación del flap planificada o real y el área de ablación planificada o real y generar una nueva imagen única, cortar un flap en una córnea del ojo que permita el acceso a una parte interior de la córnea si la ubicación del flap planificada o real y el área de ablación planificada o real son consistentes, y realizar la ablación de la parte interior

de la córnea en el área de ablación planificada o real.

El sistema anterior se puede utilizar con el método anterior y viceversa.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Para una comprensión más completa de la presente invención y sus características y ventajas, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un sistema para realizar cirugía ocular refractiva.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de una pantalla interfaz de ejemplo de un ojo para planificar y realizar cirugía ocular refractiva utilizando el sistema de la FIGURA 1.

10 La FIG. 3 es un diagrama esquemático de una pantalla interfaz de ejemplo de ambos ojos para planificar y realizar cirugía ocular refractiva utilizando el sistema de la FIGURA 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, se describen los detalles a modo de ejemplo para facilitar la exposición del tema descrito. Sin embargo, debe ser evidente para una persona experta en la técnica, que las formas de realización descritas son ejemplos y no exhaustivas de todas las posibles formas de realización.

15 En los sistemas de cirugía actuales, el dispositivo para cortar el flap normalmente es diferente del que realiza la ablación. Estos dispositivos se controlan a través de interfaces diferentes, de manera que un usuario debe planificar y cortar el flap en una interfaz y planificar y realizar la ablación en una interfaz diferente. La utilización de interfaces diferentes aumenta la probabilidad de error del usuario y la probabilidad de que los flaps tengan un tamaño o se coloquen de forma inadecuada para la ablación planificada.

20 Los sistemas más nuevos ahora pueden tanto cortar el flap como realizar la ablación utilizando el mismo sistema que combina los dispositivos utilizados. Sin embargo, en estos sistemas, las diferentes etapas de la cirugía todavía se planifican por separado. Por ejemplo, primero se planifica un perfil refractivo a realizar mediante ablación, y a continuación se diseña un flap para ajustar el perfil de refracción más adelante.

25 El flap se corta para que admita la ablación corneal deseada. Un flap del tamaño o forma incorrectos o en la posición incorrecta puede interferir con la ablación y dar como resultado complicaciones adversas tales como deslumbramiento, neblina, imágenes fantasmas u otras distorsiones del campo visual. Si se determina que el flap tiene un tamaño o colocación inadecuados, puede ser necesario que la cirugía se interrumpa, y que el paciente precise varios meses para cicatrizar antes de que se realice otro intento con cirugía refractiva. Para evitar dichas complicaciones, muchos cirujanos cortan un flap muy grande, lo que puede ocasionar otros problemas y puede
30 aumentar el tiempo de cicatrización.

La presente descripción se refiere a un sistema y método para realizar cirugía ocular, tal como LASIK, en los que el mismo dispositivo que se utiliza para planificar el corte del flap o la ablación también se utiliza para realizar el corte del flap o la ablación. Además, el sistema y el método se pueden utilizar para proporcionar toda la información gráfica relacionada con la ubicación del flap y el área de ablación mostrada simultáneamente en una imagen única
35 en una pantalla. Esta información se proporciona antes de realizar el procedimiento, aunque también se puede proporcionar información actualizada durante el procedimiento. Por ejemplo, el sistema y el método también pueden mostrar múltiples tipos o iteraciones de una imagen única que presente simultáneamente información gráfica con respecto a la ubicación del flap y el área de ablación.

Además, el sistema y el método pueden mostrar la imagen única en una pantalla, o pueden mostrar la misma imagen única en más de una pantalla simultáneamente o en momentos diferentes. La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de cirugía 100 para realizar cirugía refractiva. El sistema 100 incluye un soporte 110 para colocar a un paciente, un dispositivo de corte 120 para cortar un flap en la córnea del ojo de un paciente, y un dispositivo de conformación 130 para realizar la ablación en una parte interior de la córnea. La FIG. 1 incluye además pantallas del dispositivo de corte 140a, que es una pantalla de microscopio, y 140b, que es un monitor, así
45 como pantallas del dispositivo de conformación 150a, que es una pantalla de microscopio, y 150b, que es un monitor.

El dispositivo de corte 120 puede incluir un láser, tal como un láser de femtosegundos, que utiliza pulsos cortos de láser para extirpar una serie de pequeñas partes de tejido corneal para formar un flap que se puede levantar para exponer una parte interior de la córnea. El flap se puede planificar y cortar utilizando una o ambas pantallas del
50 dispositivo de corte 140, junto con los dispositivos de control y una computadora.

El dispositivo de conformación 130 puede incluir un láser, tal como un láser de excímeros, que extirpa el tejido corneal en el área de ablación de la parte interior expuesta de la córnea utilizando pulsos de láser. El área de ablación se puede planificar y extirpar utilizando una o ambas pantallas del dispositivo de conformación 150, junto con los dispositivos de control y una computadora.

El dispositivo de corte 120 y el dispositivo de conformación 130 pueden ser diferentes físicamente según se muestra en la FIG. 1. El paciente se puede mover entre el dispositivo de corte 120 y el dispositivo de conformación 130. Alternativamente, el paciente puede permanecer estacionario y el dispositivo de corte 120 o el dispositivo de conformación 130 se pueden mover hacia el paciente. En otras formas de realización, el dispositivo de corte 120 y el dispositivo de conformación 130 se pueden combinar físicamente en un único dispositivo unitario, de manera que ni el dispositivo ni el paciente se reposicionen cuando se cambia desde el dispositivo de corte 120 y el dispositivo de conformación 130.

El sistema 100 también incluye uno o más dispositivos de control para controlar el dispositivo de corte 120 y el dispositivo de conformación 130. Los dispositivos de control pueden incluir una pantalla interactiva, tal como una pantalla táctil, un teclado, un ratón, un panel táctil, botones, una palanca de mando, un pedal, una pantalla de notificación, gafas de realidad virtual u otros dispositivos capaces de interactuar con un usuario.

El sistema 100 incluye además al menos una computadora capaz de generar una imagen presentada en al menos una de las pantallas 140 o 150. La computadora se puede conectar además a dispositivos de observación, tales como un microscopio, una cámara, un dispositivo o pantalla de tomografía de coherencia óptica (OCT) u otro dispositivo capaz de medir la posición del ojo que se somete a cirugía. La computadora también se puede conectar a uno o más de los dispositivos de control.

En un ejemplo, la misma computadora del dispositivo de corte i) se conecta a dispositivos de observación que observan el ojo cuando el paciente se coloca con el dispositivo de corte 120, ii) envía información gráfica sobre la ubicación del flap planificada y el área de ablación planificada a una pantalla 140 del dispositivo de corte, y iii) se conecta a dispositivos de control del dispositivo de corte.

En otro ejemplo, la misma computadora del dispositivo de conformado i) se conecta a dispositivos de observación que observan el ojo cuando el paciente se coloca con el dispositivo de conformación 130, ii) envía información gráfica sobre la ubicación del flap planificada y el área de ablación planificada a una pantalla 150 del dispositivo de conformación y iii) se conecta a dispositivos de control del dispositivo de configuración.

En otro ejemplo más, la misma computadora tiene todas las propiedades descritas anteriormente con respecto tanto a la computadora del dispositivo de corte como a la computadora del dispositivo de conformación.

Cualquier computadora en el sistema 100 se puede conectar a otra parte del sistema 100 a través de una conexión por cable o de forma inalámbrica. Una o más de las computadoras del sistema 100 también se pueden conectar a una base de datos, almacenada localmente, en un servidor remoto, o ambas que almacenen datos del paciente, planes de tratamiento u otra información útil para la cirugía ocular.

El sistema 100 puede ingresar automáticamente información con respecto a un paciente y al tratamiento a realizar en ese paciente o realizada realmente en ese paciente. El sistema 100 puede permitir que un usuario ingrese y vea información con respecto a un paciente y el tratamiento a realizar en ese paciente. Dichos datos pueden incluir información sobre el paciente, tal como información de identificación, historial médico del paciente e información sobre el ojo o los ojos que se están tratando. Dichos datos también pueden incluir información sobre los planes de tratamiento, tales como la forma y la ubicación del corte corneal y la ubicación y el grado de ablación corneal.

La FIG. 2 es una imagen de ejemplo 200 de un ojo que se puede mostrar en una pantalla monitor 140b o 150b en el sistema 100. La imagen 200 incluye una representación gráfica simultánea 220 de la ubicación del flap planificada, así como una representación gráfica 230 del área de ablación planificada en la misma imagen ocular 210. Como resultado, las ubicaciones relativas de la ubicación del flap planificada y el área de ablación planificada se pueden comparar visualmente fácilmente. Esto le permite al usuario garantizar que el flap esté en la ubicación correcta para la ablación sin tener que cortar un flap excesivamente grande.

La representación gráfica 220 puede incluir otra información con respecto al flap además de la ubicación del flap. De forma similar, la representación gráfica 230 puede incluir otra información con respecto a la ablación además del área de ablación. Por ejemplo, en el ejemplo de la imagen ocular 210, la representación gráfica 230 es un mapa de calor con ubicaciones de ablación planificadas representadas con colores diferentes.

La imagen ocular 210 puede incluir otra información gráfica con respecto al ojo, tal como la zona óptica, la ubicación o el tamaño de la pupila, o la ubicación o el tamaño del iris.

La imagen 200 puede contener información con respecto al ojo o la cirugía ocular planificada que no sea la imagen ocular 210. La imagen 200 puede contener información adicional con respecto al paciente, tal como un nombre 240.

La imagen 200, cuando se presenta antes de cortar el flap, puede incluir información textual del flap 250 para visualizar y editar los parámetros del flap. Estos parámetros pueden incluir, por ejemplo, el ángulo lateral del corte, el diámetro y el espesor del flap, la posición y el tamaño de la bisagra del flap, y el tamaño de un canal de ventilación. Los parámetros del flap y la bisagra se pueden ajustar a través de uno o más dispositivos de entrada, que pueden ser los mismos o diferentes de los dispositivos de control. A medida que se ajustan los parámetros del flap y la bisagra, la representación gráfica 220 del flap se ajusta para representar con precisión los parámetros ingresados

actualmente. Alternativamente, el sistema 100 puede permitir ajustes utilizando un dispositivo de entrada para manipular la representación gráfica 220.

La imagen 200, cuando se presenta antes de la ablación, también puede incluir información textual 260 para visualizar y editar los parámetros de la ablación. Estos parámetros se pueden presentar en términos de la corrección planificada para la miopía o hipermetropía o para el astigmatismo. Dicha corrección planificada se puede presentar como parámetros de esfera, cilindro y de eje. Los parámetros también pueden incluir una especificación del tamaño del área de ablación y se pueden presentar como tamaños para una zona óptica planificada y una zona de ablación planificada. Los parámetros se pueden ajustar a través de uno o más dispositivos de entrada, que pueden ser iguales o diferentes de los dispositivos de control. A medida que se ajustan los parámetros de ablación, la representación gráfica 230 se puede ajustar para representar con precisión los parámetros ingresados actualmente. Alternativamente, el sistema 100 puede permitir ajustes utilizando un dispositivo de entrada para manipular la representación gráfica 230.

Durante la cirugía ocular, entre el corte del flap y la ablación, se puede presentar una imagen alternativa similar a la imagen 200. Esta imagen puede incluir una representación gráfica de la ubicación del flap real y, simultáneamente, una representación gráfica del área de ablación planificada. También se puede presentar una representación gráfica de la ubicación del flap planificada. Una imagen de este tipo puede permitir al usuario evaluar si la ubicación del flap real es suficientemente similar a la ubicación del flap planificada, si la ubicación del flap real es suficiente para permitir la ablación planificada, o de otra forma evaluar si es apropiado proceder con la ablación.

De forma similar, después de la cirugía ocular o después de la ablación, se puede presentar otra imagen alternativa similar a la imagen 200. Esta imagen puede incluir una representación gráfica del área de ablación real u otra información de la ablación real y, simultáneamente, una representación gráfica de la ubicación del flap planificada o real. También se puede presentar una representación gráfica del área de ablación planificada u otra información de la ablación planificada. Una imagen de este tipo puede permitir al usuario evaluar si la cirugía se realizó según lo planificado, si se necesita una ablación adicional y cualquier efecto de desviación de la ubicación del flap planificada, el área de ablación planificada u otra información de la ablación planificada. Por ejemplo, algunas desviaciones del área de ablación planificada se pueden corregir inmediatamente realizando ablación adicional.

La imagen 200 u otras imágenes según se describió anteriormente pueden incluir una imagen esquemática, fotográfica o de video del ojo real y se pueden superponer en la imagen ocular 210.

Aunque la imagen 200 es una vista de arriba hacia abajo, las imágenes de acuerdo con la presente descripción pueden ser desde otros ángulos o puntos de vista. Por ejemplo, la imagen puede ser un perfil o una vista en sección transversal.

Al presentar simultáneamente información gráfica con respecto a la ubicación del flap y el área de ablación, el sistema 100 permite al usuario identificar más fácilmente las inconsistencias entre la ubicación del flap planificada o real y el área de ablación. Particularmente antes de cortar el flap o realizar la ablación, o incluso después de cortar el flap, pero antes de la ablación, identificar las inconsistencias puede permitir que las acciones correctivas mejoren el resultado quirúrgico. Incluso si solo se identifican inconsistencias reales, las acciones correctivas aún pueden ser posibles, o se pueden mejorar los tratamientos postoperatorios.

Para aprovechar más la capacidad de identificar inconsistencias utilizando una imagen presentada por el sistema 100, la imagen u otro componente del sistema 100 puede alertar al usuario sobre posibles inconsistencias entre la ubicación del flap, el área de ablación u otra información de la ablación. Por ejemplo, la imagen presentada puede alertar al usuario de una posible inconsistencia utilizando colores, iconos, cuadros de diálogo, sonidos u otras advertencias.

La FIG. 3 es una imagen de ejemplo 300 de ambos ojos que se puede presentar en una pantalla de visualización 140b o 150b en el sistema 100.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un método 400 para realizar cirugía ocular utilizando una única imagen que presente simultáneamente información gráfica con respecto a la ubicación del flap y el área de ablación. En la etapa 410, se examina al menos uno de los ojos del paciente para identificar y determinar los parámetros de los defectos visuales u oculares.

En la etapa 420, la información derivada del examen se ingresa en un sistema quirúrgico. En la etapa 430, se genera una imagen de al menos un ojo que contiene información gráfica con respecto a la ubicación del flap y el área de ablación en una cirugía planificada y se produce una única imagen que presenta simultáneamente esta información.

En la etapa 440, se evalúa la consistencia de la imagen de la ubicación del flap planificada y el área de ablación planificada. Si la ubicación del flap y el área de ablación planificadas no son consistentes, entonces se realiza un ajuste en un parámetro de la ubicación del flap planificada o un parámetro del área de ablación planificada en la etapa 450 y se genera una nueva imagen.

Si la ubicación del flap y el área de ablación planificadas son consistentes, entonces se corta un flap en la etapa 460.

El flap se mueve a continuación para permitir el acceso a una parte interior de la córnea en la etapa 470.

A continuación, en la etapa 480, se realiza la ablación en el área de ablación.

- 5 El proceso puede incluir otras etapas además de las descritas anteriormente. Por ejemplo, después de la etapa 460, la información gráfica con respecto a la localización del flap real se puede determinar y presentar simultáneamente con la información gráfica con respecto al área de ablación planificada. La información gráfica con respecto a la ubicación del flap planificada también se puede presentar simultáneamente.

Después de la etapa 480, la información gráfica con respecto a la ubicación del flap real o la ubicación del flap planificada se pueden presentar simultáneamente con la información gráfica sobre el área real de la ablación. La información gráfica con respecto al área de ablación planificada también se puede presentar de forma simultánea.

- 10 Las imágenes a las que se hace referencia en el método 400 también se pueden presentar en una o más pantallas diferentes al mismo tiempo o a medida que avanza la cirugía. Por ejemplo, si la cirugía es cirugía ocular refractiva, la imagen en la etapa 430 se puede presentar en una pantalla asociada con un dispositivo de corte, tal como un láser de femtosegundos, mientras que la imagen se puede presentar en una pantalla diferente asociada con un dispositivo de conformación, tal como un láser de excímeros, después de la etapa 460, pero antes o durante la etapa 480.

- 15 Además, en algunos procedimientos, las etapas del método 400 pueden implicar actividades adicionales. Por ejemplo, el examen de la etapa 410 puede incluir, por ejemplo, una determinación del tamaño y la forma del iris y la pupila, el espesor y la forma de la córnea, la identificación del tejido corneal enfermo o irregular, o la corrección en la visión deseada.

- 20 Durante o después del examen, el usuario puede ingresar y editar los parámetros de la posición del flap planificada, tal como el ángulo lateral del corte, el diámetro y el espesor del flap, y la posición y el tamaño de la bisagra del flap. Durante el seguimiento del examen, el usuario también puede ingresar y editar parámetros con respecto a la ablación, tales como la corrección deseada para la miopía o la hipermetropía o el astigmatismo, y una especificación del tamaño del área a ablacionar.

- 25 Durante la etapa 430 o durante o además de cualesquiera etapas posteriores, se puede alertar a un usuario sobre cualquier inconsistencia en la cirugía planificada, tal como en la ubicación del flap planificada y el área de ablación planificada.

Los sistemas y métodos descritos se pueden utilizar en procedimientos LASIK así como otros procedimientos tales como LASEK, epi-LASIK, trans-epi-LASIK, PKT, queratectomía fotorrefractiva (PRK), cirugía de cataratas, y similares, así como combinaciones de dichos procedimientos.

- 30 Además, se pueden utilizar variaciones de los sistemas y métodos descritos en otros procedimientos en los que simplemente se elimina el tejido corneal, tal como PTK con conformación posterior.

- 35 El tema de estudio descrito anteriormente se debe considerar ilustrativo, y no restrictivo, y las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir todas dichas modificaciones, mejoras y otras formas de realización que caigan dentro del verdadero espíritu y alcance de la presente descripción. Por lo tanto, en la máxima medida permitida por la ley, el alcance de la presente descripción se debe determinar mediante la interpretación más amplia permitida de las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes, y no se debe restringir o limitar por la descripción detallada anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de cirugía (100) para realizar cirugía ocular que comprende:
un dispositivo de corte (120) para cortar un flap en una córnea de un ojo que se somete a cirugía ocular;
un dispositivo de conformación (130) para realizar la ablación de una parte interior de la córnea; y
5 al menos una pantalla para mostrar una imagen única (200; 300) que presente simultáneamente una representación gráfica (220) de una ubicación del flap planificada o real superpuesta con una representación gráfica (230) de un área de ablación planificada o real, en donde la imagen única (200, 300) comprende además una alerta cuando se identifica una inconsistencia entre la ubicación del flap planificada y el área de la ablación planificada.
- 10 2. El sistema de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de corte corneal (120) comprende un láser de femtosegundos.
3. El sistema de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de conformación corneal (130) comprende un láser de excimeros.
4. El sistema de la reivindicación 1, en donde la imagen única (200; 300) comprende además información gráfica adicional con respecto al flap.
- 15 5. El sistema de la reivindicación 4, en donde la información gráfica adicional con respecto al flap comprende información textual (250) con respecto a al menos uno del ángulo lateral del corte, el diámetro del flap, el espesor del flap, el tamaño de la bisagra o la ubicación de la bisagra.
6. El sistema de la reivindicación 1, en donde la imagen única (200; 300) comprende además información gráfica adicional con respecto a la ablación.
- 20 7. El sistema de la reivindicación 6, en donde la información gráfica adicional con respecto a la ablación comprende información textual (260) con respecto a al menos uno de esfera, cilindro o eje.
8. El sistema de la reivindicación 1, en donde la información gráfica adicional con respecto a la ablación comprende además un mapa de calor con diferentes colores que representan diferentes ubicaciones de ablación corneal planificadas.
- 25 9. El sistema de la reivindicación 1, en donde la imagen (200; 300) presenta además información gráfica con respecto a la zona óptica, la ubicación o el tamaño de la pupila, o la ubicación o el tamaño del iris.
10. El sistema de la reivindicación 1, en donde la al menos una pantalla comprende al menos una pantalla del dispositivo de corte (140a, b) y al menos una pantalla del dispositivo de conformación diferente (150a, b).

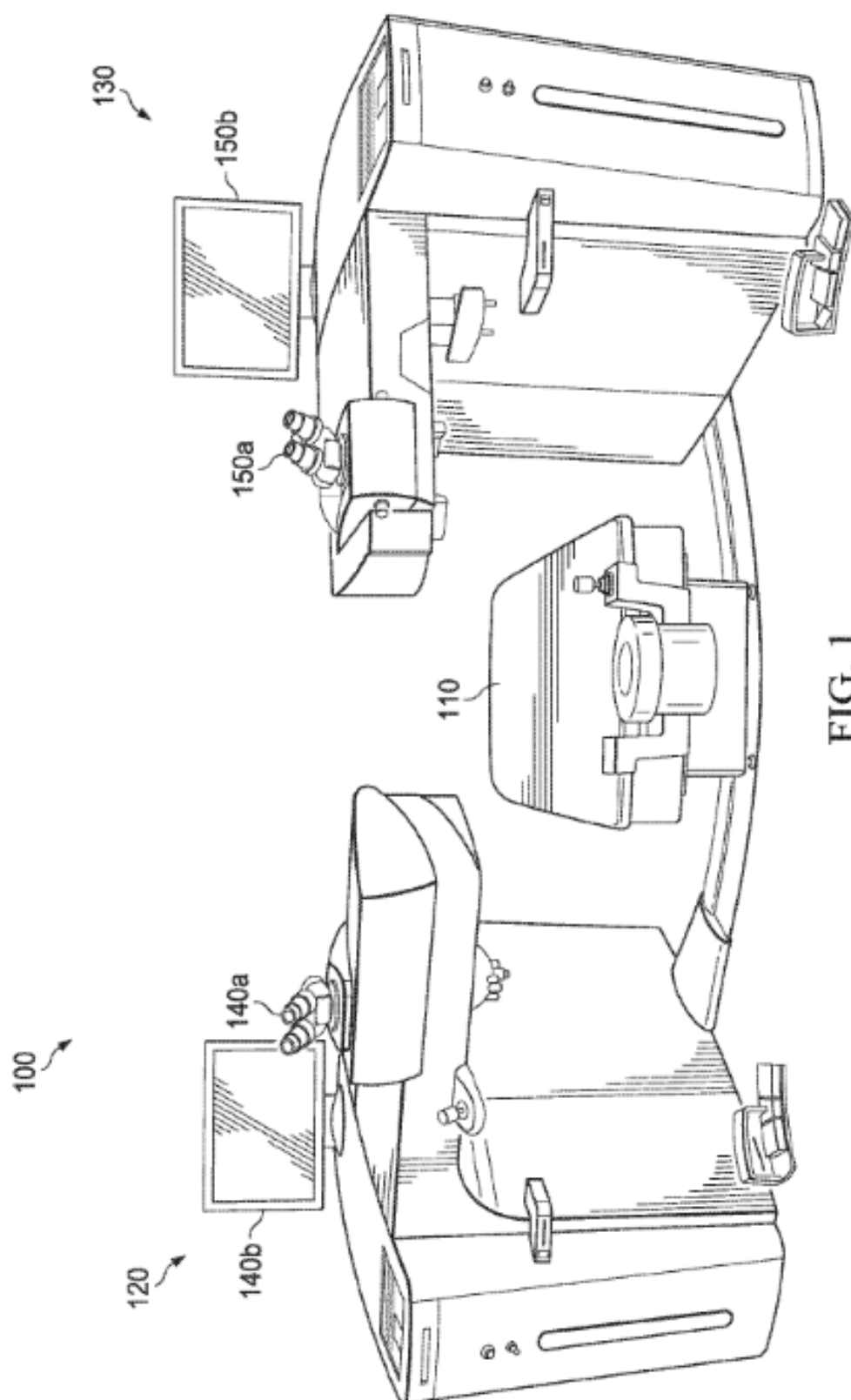


FIG. 1

200

Tratamiento

Doe, John 240
18.08.1973 ♂

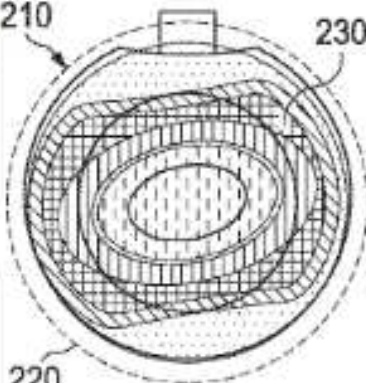
OD

CORRECCIÓN

WFO

TOPO-G

WFG



Opción

STD

A MEDIDA

Esfera	-0.25 D	Diámetro	9.0 mm
Cilindro	-0.50 D	Espesor	130 µm
Eje	9°	Anchura canal	2.0 mm 250
Dist. Vert.	14.0 mm	Bisagra	temporal 180°/50°
Zona Opt.	6.50 mm		
Zona Abl.	9.00 mm		



FIG. 2

300

Tratamiento		OD	OS
Doe, John — 240 18.08.1973 ♂			
CORRECCIÓN	Opción	CORRECCIÓN	Opción
WFO	STD	WFO	STD
TOPO-G	A MEDIDA	TOPO-G	A MEDIDA
WFG		WFG	
Esfera -0.25 D Diámetro 9.0 mm Cilindro -0.50 D Espesor 130 µm Eje 9° Anchura canal 2.0 mm Dist. Vert. 14.0 mm Bisagra temporal 180°/50° Zona Opt. 6.50 mm Zona Abl. 9.00 mm			
Corrección ☒ Opción ☒		Corrección ☒ Opción ☒	
Cirujano Dr. Rosenthal		Cirujano Dr. Rosenthal	
Seleccionar un tratamiento para corrección y opción, editar el tratamiento si es necesario. A continuación elegir el ojo con el que comenzar y presionar "Siguiente"			

FIG. 3

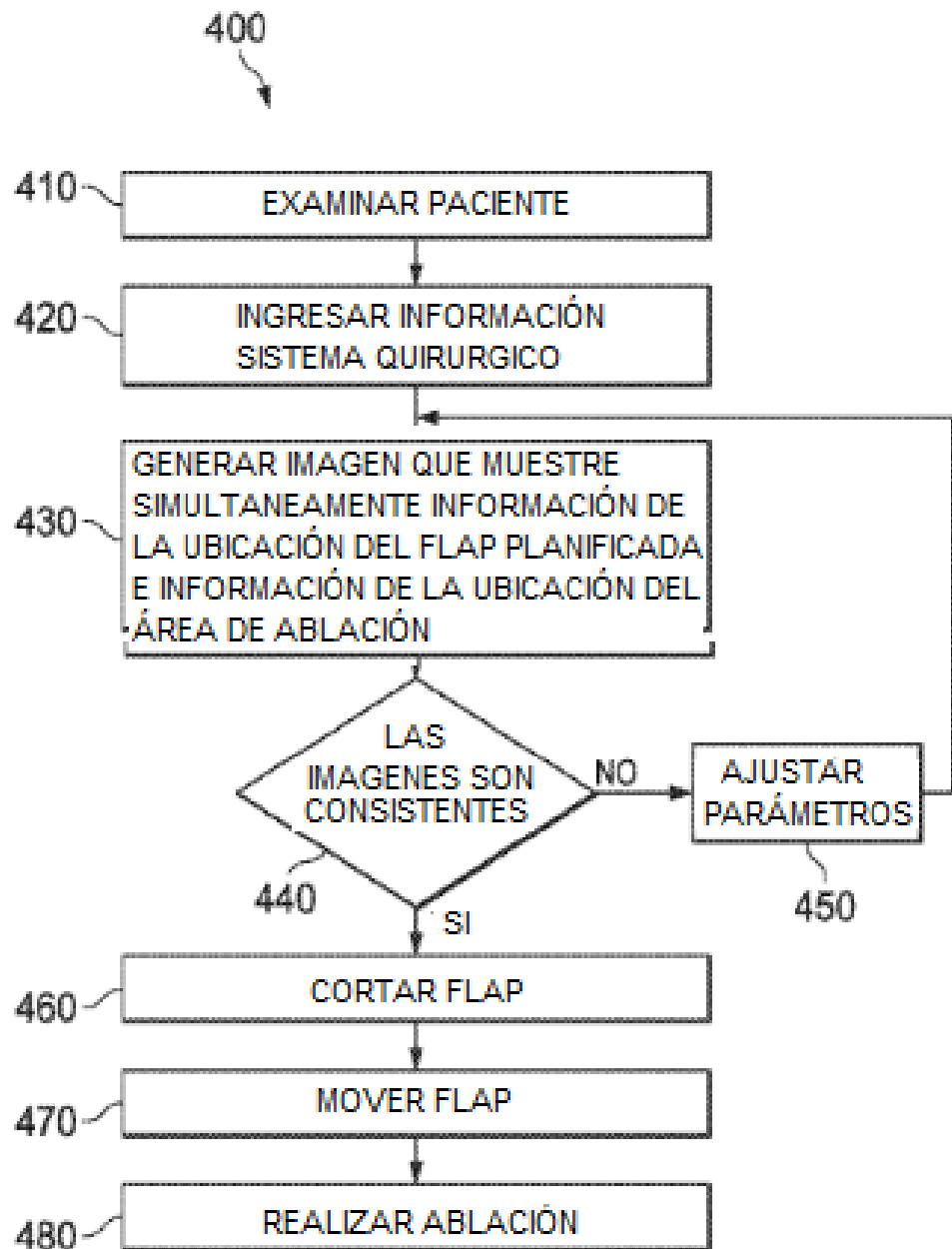


FIG. 4