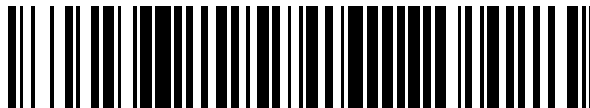


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 157**

51 Int. Cl.:

A61F 9/008 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2016** E 16185835 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** EP 3287105

54 Título: **Sistema de láser para llevar a cabo intervenciones oftalmológicas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2019

73 Titular/es:
**FRITZ RUCK OPHTHALMOLOGISCHE SYSTEME
GMBH (100.0%)
Ernst-Abbe-Strasse 30 b
52249 Eschweiler, DE**

72 Inventor/es:
PERPEET, MARKUS

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 727 157 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 de láser para llevar a cabo intervenciones oftalmológicas

- 5 Sistema de láser para llevar a cabo intervenciones oftalmológicas con un láser pulsado para emitir pulsos de láser, una óptica de enfoque para generar al menos un foco en la zona anterior de un ojo de un paciente, un dispositivo de desviación para variar la posición del foco en la zona anterior del ojo del paciente, y un dispositivo de control para controlar el dispositivo de desviación.
- 10 Por el documento WO 2011/059958 A2 se conoce un sistema de láser para llevar a cabo intervenciones oftalmológicas, sistema de láser que comprende una óptica de enfoque, un dispositivo de desviación y un láser pulsado para emitir pulsos de láser, estando configurado el láser pulsado para emitir pulsos de láser con una duración de pulso en el intervalo de femtosegundo. Tales láseres pulsados se denominan también femtoláseres pulsados. Mediante la utilización de femtoláseres pulsados en intervenciones oftalmológicas se producen numerosas
- 15 ventajas según el documento WO 2011/059958 A2 frente a sistemas de láser que incluyen láser pulsado para llevar a cabo intervenciones oftalmológicas, que emiten pulsos de láser con una duración de pulso en el intervalo de nanosegundos o picosegundos. Tales láseres se denominan también nano-láseres pulsados o pico-láseres pulsados. Debido a la menor duración de pulso de los pulsos de láser de un femtoláser pulsado la entrada de energía en el tejido se reduce, por lo que la precisión y la capacidad para controlar la intervención se mejora y
- 20 condicionado por esto se minimiza el riesgo de un daño involuntario del tejido. Por ello en la oftalmología se ha impuesto la utilización de femtoláseres pulsados.

Sin embargo, en la utilización de femtoláseres pulsados ha resultado ser desventajoso que debido a la entrada de energía reducida en el tejido aumenta un tiempo de radiación en el tejido, por lo que la duración de las

25 intervenciones en el ojo es más elevada.

El objetivo de la presente invención es facilitar un sistema de láser para intervenciones oftalmológicas en el que la duración de la intervención en el paciente se reduzca y que sea rápido y sencillo de manejar.

- 30 El objetivo se resuelve según la invención al presentar el láser pulsado una duración de pulso en el intervalo de nanosegundos y al estar configurado el sistema de láser como aparato portátil.

Por consiguiente en la presente invención se acaba con el prejuicio de los expertos de que los láseres pulsados que emiten pulsos de láser con una duración de pulso en el intervalo de nanosegundos no pueden utilizarse

35 adecuadamente o en absoluto en intervenciones oftalmológicas. Mediante la duración de pulso más larga se aumenta la entrada de energía en el tejido, por lo que por medio de nano-láseres pulsados frente a femtoláseres pulsados pueden realizarse intervenciones en el ojo de manera más rápida. Para un corte en la zona anterior del ojo un femtoláser pulsado necesita por ejemplo cuatro segundos, mientras que un nano-láser pulsado solo necesita milisegundos. Por ello no sólo se ahorra tiempo y por consiguiente la intervención es más llevadera para el paciente,

40 sino que permite configurar el sistema de láser como aparato portátil, dado que puede renunciarse a sistemas que fijan el ojo so sistemas que exploran y hacen un seguimiento del ojo continuamente. Una fijación del ojo durante la intervención alberga un riesgo nada desdeñable dado que la fijación del ojo puede llevar a una distorsión del ojo, por lo que puede llegarse a complicaciones durante la aplicación del láser en el tejido, o en el peor de los casos la intervención quirúrgica puede tener como consecuencia un mal resultado. Mediante el seguimiento o exploración del

45 ojo aunque se evita esta desventaja, sin embargo tales sistemas son muy caros.

Además mediante la utilización de un nano-láser pulsado se obtiene la ventaja de que el sistema de láser es más asequible que un sistema de láser con un femtoláser pulsado.

- 50 De este modo es ventajoso un sistema de láser para llevar a cabo una capsulotomía anterior o una capsulotomía posterior en el ojo con libertad de movimiento en la parte anterior del ojo. Mediante la configuración del sistema láser como aparato portátil se obtiene a este respecto la ventaja de que en la misma zona de operación o sala de operación pueden llevarse a cabo tanto la capsulotomía, como otras intervenciones en el ojo. Así por ejemplo puede realizarse una fragmentación de la lente del ojo que sigue a la capsulotomía con el mismo sistema de láser o
- 55 también mediante facoemulsificación. El traslado del paciente entre dos pasos de operación se evita mediante el manejo sencillo y la compacidad del aparato portátil, por lo que se reduce la posibilidad de complicaciones y la intervención es todavía más llevadera para el paciente.

Preferiblemente el láser pulsado presenta un dispositivo que está configurado para modificar una frecuencia del pulso de láser con el fin de llevar a cabo también operaciones en la parte posterior del ojo. Este dispositivo puede presentar componentes mecánicos y/o eléctricos. Por ello se obtiene la ventaja de que puede renunciarse a un

60 aparato adicional y con un aparato pueden realizarse muchas intervenciones diferentes.

En una variante de realización adicional el nano-láser pulsado está alojado en un aparato dispuesto externamente al aparato portátil, transmitiéndose los impulsos de láser a través de fibra óptica, por ejemplo conductores de fibra de

65 vidrio, al aparato portátil.

Otras variantes de realización ventajosa del sistema de láser de acuerdo con la invención para llevar a cabo intervenciones oftalmológicas se explican a continuación mediante las figuras.

5 La figura 1 muestra una variante de realización de un sistema de láser de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva.

La figura 2 muestra una trayectoria de los rayos del sistema de láser según la figura 1 en una vista esquemática.

10 La figura 1 muestra una variante de realización de un sistema de láser de acuerdo con la invención 1 incorporado en una carcasa 2 durante la realización de una intervención oftalmológica en un ojo 18 o ambos ojos de un paciente. El sistema de láser 1 está configurado como aparato portátil y puede conectarse por medio de un cable 8 para el suministro de energía del sistema de láser 1 a un enchufe de red. El sistema de láser 1 presenta un nano-láser pulsado 3, una óptica de enfoque 5, un equipo de desviación 6 y una unidad de control no mostrada. El nano-láser pulsado 3, la óptica de enfoque 5 y el equipo de desviación 6 están representados esquemáticamente en la figura 2.
15 Además el sistema de láser 1 presenta una pantalla táctil 9, medios de iluminación no representados, mangos 10 y puntos de apoyo 11 para apoyar el aparato portátil en el paciente.

20 La figura 2 muestra una trayectoria de los rayos 12 del sistema de láser 1 según la figura 1 en una vista esquemática. Un impulso de láser generado por el nano-láser pulsado 3 se enfoca a través de un equipo de desviación 6 y la óptica de enfoque 5 en un foco en el tejido que va a operarse, pudiendo variarse por medio del equipo de desviación 6 una posición del foco en el tejido que va a operarse. El equipo de desviación 6 presenta para ello un motor eléctrico 13 cuya posición puede modificarse con respecto a un espejo en forma de cono truncado 14 por medio de un accionamiento lineal no representado a lo largo de la doble flecha 7. El nano-láser pulsado 3 está configurado para llevar a cabo intervenciones en la zona anterior 17 del ojo 18, estando configurado el nano-láser pulsado 3 ventajosamente para emitir impulsos de láser en el intervalo de infrarrojos. Además el equipo de desviación 6 presenta un espejo dicróico 15 y el sistema de láser 1 presenta un sensor de imágenes 16. El nano-láser pulsado 3, el motor eléctrico 13, el accionamiento lineal, los medios de iluminación y la pantalla táctil 9 están conectados por medio de una unidad de control no representada para la comunicación. Convenientemente los medios de iluminación están formados mediante LED y están orientados enfrentados al ojo 18 de modo que el ojo 18
25 30 está situado en el cono de luz de los medios de iluminación.

A continuación se describe con más detalle la realización de una intervención oftalmológica con el sistema de láser 1 según la figura 1. Después de que el paciente haya sido trasladado a una posición de operación en particular horizontal, un operador coloca el aparato portátil sobre el rostro del paciente, apoyándose el aparato portátil sobre los puntos de apoyo 11 en el rostro, en particular en la nariz del paciente. Los puntos de apoyo 11 están formados a este respecto ventajosamente a partir de un material blando, por ejemplo un elastómero. En la pantalla táctil 9 el operador puede seleccionar qué operación va a llevar a cabo. Así, por ejemplo, con el aparato portátil puede llevarse a cabo una capsulotomía anterior o una capsulotomía posterior. En el presente caso el operador selecciona por ejemplo una capsulotomía anterior. Por medio del sensor de imágenes 16 el operador puede orientar a través de la pantalla táctil 9 la óptica de enfoque 5 exactamente sobre el ojo 18 del paciente. A través de la activación de un interruptor no representado instalado en la carcasa 2, o seleccionado un icono en la pantalla táctil 9 la capsulotomía se inicia, por lo que mediante la elevada entrada de energía del nano-láser 3 y un tiempo de radiación del tejido breve resultante de esto del saco capsular del ojo 18 puede renunciarse a una fijación, un seguimiento y/o exploración del ojo 18. Después de que se haya abierto el saco capsular el aparato portátil puede retirarse de nuevo y apartarse. Ahora puede comenzarse con la operación propiamente dicha en el ojo 18, por ejemplo la realización de una fragmentación de una lente 4 por medio de facoemulsificación.
35 40 45

En una variante de realización adicional el sistema de láser 1 está configurado para la fragmentación de la lente 4 del ojo 18. Por ello se obtiene la ventaja de que con el mismo aparato pueden realizarse dos pasos de operación y la duración de la intervención se minimiza de nuevo.
50

En una variante de realización adicional la frecuencia de impulso de los impulsos de láser puede modularse. Por ello se obtiene la ventaja de que también pueden ejecutarse intervenciones en la zona posterior 19 del ojo 18.

REIVINDICACIONES

- 1.Sistema de láser (1) para llevar a cabo intervenciones oftalmológicas con un láser pulsado (3) para emitir pulsos de láser, presentando el láser pulsado (3) una duración de pulso en el intervalo de nanosegundos,
- 5 una óptica de enfoque (5) para generar al menos un foco en la zona anterior (17) de un ojo (18) de un paciente, un dispositivo de desviación (6) para variar la posición del foco en la zona anterior (17) del ojo (18) del paciente, y una unidad de control para controlar el equipo de desviación (6), caracterizado por que el sistema de láser (1) está configurado en una carcasa (2) del sistema de láser (1) para formar un aparato portátil para lo cual la carcasa (2) presenta mangos (10) y puntos de apoyo (11), puntos de apoyo (11) que durante la intervención oftalmológica se colocan sobre el rostro y en particular sobre la nariz del paciente.
- 10
2. Sistema de láser (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el sistema de láser (1) está configurado para llevar a cabo una capsulotomía anterior o una capsulotomía posterior en el ojo (18) con libertad de movimiento.
- 15
3. Sistema de láser (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el láser pulsado (3) presenta un dispositivo que está configurado para modificar una frecuencia de los pulsos de láser para llevar a cabo operaciones en la zona posterior (19) del ojo (18).
- 20
4. Sistema de láser (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el sistema de láser (1) está configurado para la fragmentación de una lente (4) del ojo (18).
- 5.Sistema de láser (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el sistema de láser (1) presenta una pantalla táctil (9).
- 25
- 6.Sistema de láser (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el sistema de láser (1) presenta al menos un medio de iluminación que está configurado para la iluminación del ojo (18) durante la intervención oftalmológica.
- 30
- 7.Sistema de láser (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el sistema de láser (1) presenta un cable (8) para el suministro de energía a través del cual puede conectarse a un enchufe de red.

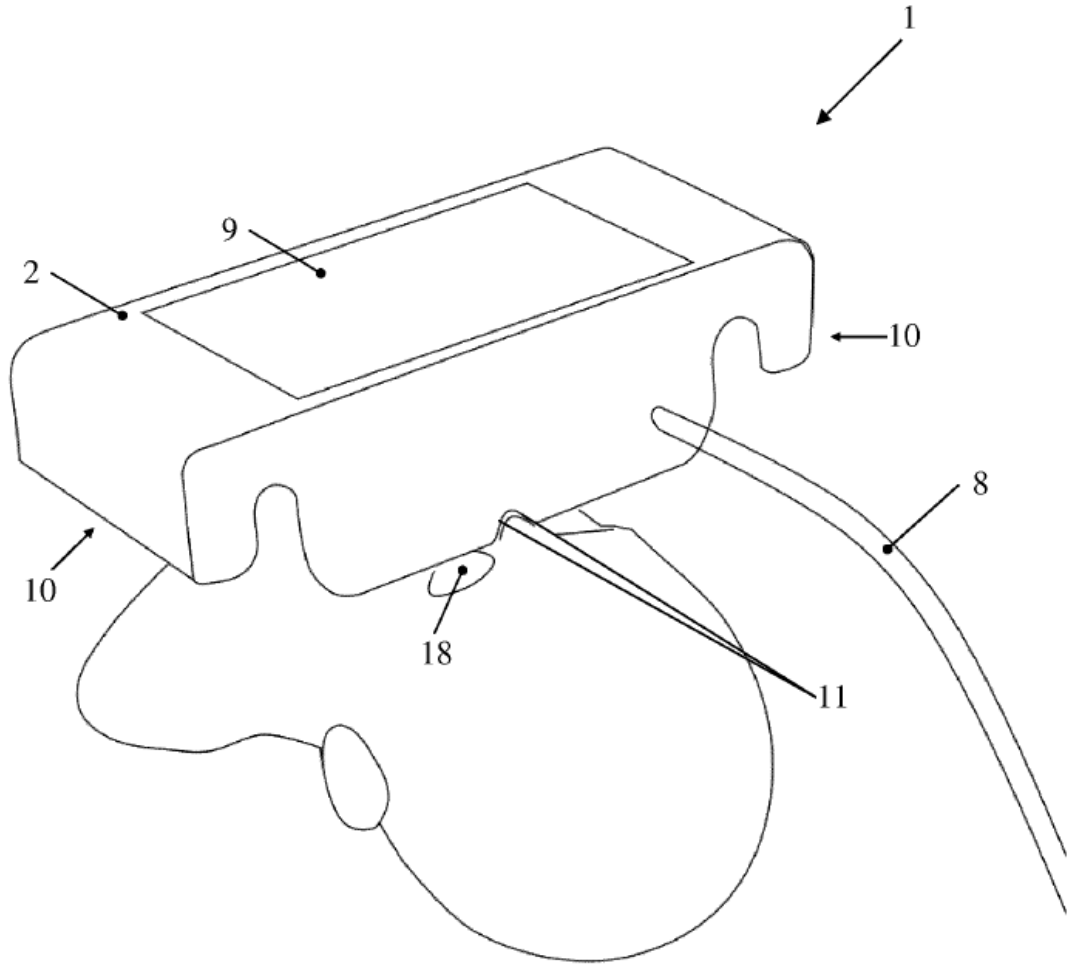


Fig. 1

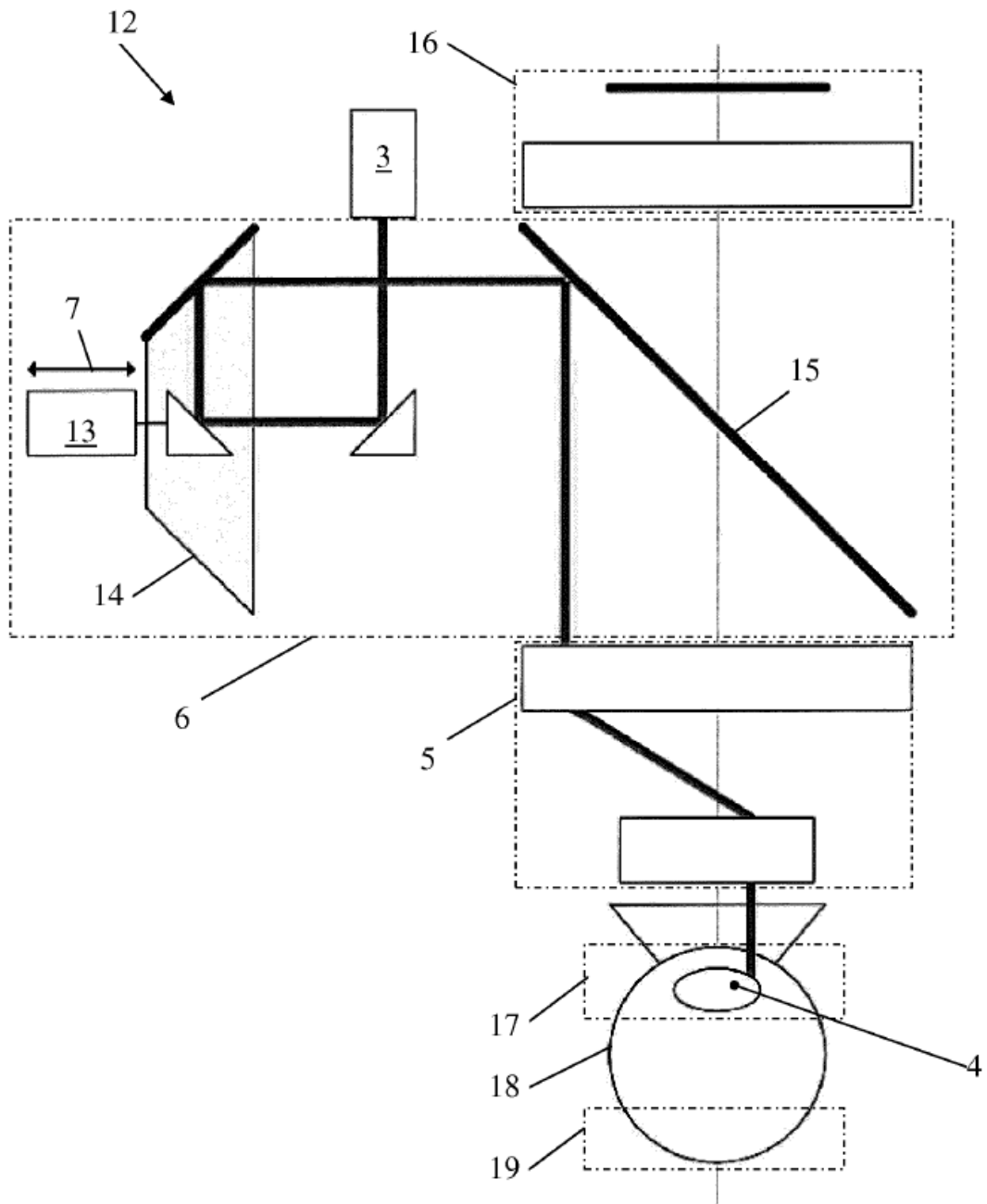


Fig. 2