

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 340**

51 Int. Cl.:

A61B 3/00 (2006.01)

A61B 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2011 E 11744068 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2575592**

54 Título: **Dispositivo de iluminación oftálmico**

30 Prioridad:

27.05.2010 IT TN20100008 U

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

12.03.2015

73 Titular/es:

**PASSUELLO, GIANFRANCO (100.0%)
Via delle Maioliche 50
38068 Rovereto TN, IT**

72 Inventor/es:

PASSUELLO, GIANFRANCO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 531 340 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de iluminación oftálmico

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación oftálmico y en particular a un dispositivo de iluminación que permite hacer evaluaciones y diagnósticos de la película lagrimal del ojo del paciente.
- 10 La película lagrimal es una estructura líquida producida por el aparato lagrimal de un ser humano que cubre la conjuntiva del párpado y la córnea. Empezando a partir del epitelio corneal, la película lagrimal se compone de tres capas subsiguientes que presentan diferentes funciones.
- 15 La capa más íntima, llamada capa mucinosa, es producida por glándulas mucíparas accesorias y cubre las células epitelicas de conjuntivas de párpados y córnea. La función del moco es hacer hidrófila la superficie de la córnea, estableciendo enlaces con los microvilli de las células de superficie de la córnea.
- 20 La capa intermedia, llamada capa acuosa, forma la parte más grande de la película lagrimal. La capa acuosa es producida esencialmente por las secreciones de las glándulas lagrimales primarias y accesorias y está hecha de electrolitos y algunos ácidos orgánicos, aminoácidos y proteínas que presentan funciones antibacteriales y encimáticas. La capa acuosa tiene las funciones principales de reducir la fricción que deriva de los movimientos del ojo y del párpado, limpiar las células epiteliales despegadas, detener los desperdicios metabólicos y eliminar las impurezas del aire.
- 25 La capa más exterior, llamada capa lípida, está hecha a partir de aceites producidos por las glándulas de Meibomio. La función de la capa lípida es suministrar al borde del párpado una barrera hidrofóbica con el fin de evitar que las lágrimas se derramen al exterior y de mantener húmeda la superficie del ojo durante las horas del sueño, ajustando de este modo también la cuota de evaporación de la capa acuosa de la propia lágrima.
- 30 Tal como es conocido, las reducciones cuantitativas y/o alteraciones cualitativas de la película lagrimal son percibidas por un paciente como sequedad del ojo. El síndrome del ojo seco es una enfermedad generalmente seria ya que puede generar unos daños a las estructuras exteriores del ojo. En particular, la película lagrimal tiene tendencia a separarse en "fragmentos", exponiendo por lo tanto el epitelio frontal corneal y la conjuntiva del párpado a la deshidratación.
- 35 El envejecimiento y un uso impropio y excesivamente largo de lentes de contacto están entre las principales causas de la sequedad del ojo.
- 40 Por este motivo, la evaluación de la película lagrimal y el diagnóstico de posibles enfermedades tal como el síndrome de ojo seco son extremadamente importantes para la salud de un paciente y, a presente, son empleados más y más por oftalmólogos, así como por ópticos y optometristas especializados en la aplicación de lentes de contacto.
- 45 Se conocen varios métodos e instrumentos asociados que permiten la evaluación y el diagnóstico de la película lagrimal desde un punto de vista tanto cualitativo como cuantitativo. Los métodos de evaluación pueden ser bien del tipo invasivo, bien del tipo no invasivo.
- 50 Unos ensayos cuantitativos permiten la evaluación de la cantidad de secreción de base y/o de reflejo, mientras que los ensayos cualitativos permiten la evaluación de la funcionalidad y estabilidad de la película lagrimal.
- 55 Entre los ensayos cualitativos, la evaluación del tiempo de ruptura ("Break Up Time" = B.U.T.) de la película lagrimal, que es un índice de estabilidad de la película lagrimal precorneal, es particularmente importante. Este ensayo que es de un tipo invasivo, es llevado a cabo instilando fluoresceína en el ojo del paciente y observando la continuidad de la película lagrimal a través de una lámpara de hendidura y un filtro azul cobalto especializado.
- 60 Un ensayo cualitativo llamado N.I.B.U.T. ("Non Invasive Break Up Time" = tiempo de ruptura no invasivo), que permite la evaluación del tiempo de ruptura de la película lagrimal sin instilar fluoresceína u otras sustancias en el ojo del paciente, es decir, de una manera no invasiva, también es conocido.
- 65 A efectos de llevar a cabo este tipo de ensayo, es necesario proyectar sobre el ojo del paciente un rayo de luz que crea una reflexión corneal amplia. A este efecto se utilizan unos dispositivos especializados de iluminación oftálmica, por ejemplo comprendiendo un cuenco semi-esférico en cuya concavidad ha sido diseñado un retículo de líneas blancas sobre un fondo negro. La imagen del retículo que es proyectada sobre el ojo del paciente a través de unos ejes de luz generados por una fuente de luz asociada con el cuenco semi-esférico, es reflectada por la película lagrimal y puede ser observada a simple vista o a través de una lámpara de hendidura. La continuidad de la película lagrimal es indicada por la regularidad del retículo proyectado sobre el ojo del paciente, mientras que unas alteraciones del retículo indican la interrupción de la película lagrimal.

Un dispositivo de este tipo es revelado, por ejemplo, en la patente GB 2123977 a nombre de Smith and Nephew Associated Companies PLC.

5 Entre los dispositivos oftálmicos que permiten llevar a cabo el ensayo N.I.B.U.T., también se conocen instrumentos portátiles que pueden ser utilizados de una manera extremadamente sencilla y rápida para unos diagnósticos preliminares sin requerir necesariamente el uso de lámparas de hendidura y demás equipo que habitualmente está a la disposición de un oftalmólogo, un óptico o un optométrico.

10 Un ejemplo de un dispositivo oftálmico portátil es el de la empresa inglesa Keeler Ltd., conocido bajo la marca de TEARSCOPE PLUS. Este instrumento comprende una empuñadura y un cuerpo de iluminación fijado a la misma. El cuerpo de iluminación comprende una abertura de paso en cuya pared lateral un retículo de líneas negras, dispuesto de tal manera que forma una rejilla o unos círculos concéntricos, es obtenido a través de la aplicación de una película transparente. En el interior del cuerpo de iluminación, una lámpara de neon en forma helicoidal está alojada de modo coaxial con respecto a la abertura de paso. La pared lateral de la abertura de paso está hecha de un material opalescente, de manera que, cuando la lámpara de neon está encendida, la luz emitida es capaz de proyectar la retícula sobre el ojo del paciente, permitiendo de este modo a un oftalmólogo, un óptico o un optométrico la observación del mismo a través de la abertura de paso del dispositivo.

20 Este dispositivo portátil puede ser combinado con una lámpara de hendidura, de manera que posibilita la generación de periferias de interferencias sobre la película lagrimal, permitiendo la realización de diagnósticos más exactos así como la evaluación del espesor de la capa lípida.

25 Un dispositivo portátil oftálmico similar al dispositivo previo es revelado en la patente japonesa JP 8098811 a nombre de Nippon Contact Lens KK. En este caso, la lámpara utilizada como fuente de luz no está enrollada de modo helicoidal alrededor de la abertura de paso, sino presenta una forma anular y está dispuesta en el interior del cuerpo de iluminación, de modo coaxial con respecto a la abertura de paso y en un extremo del mismo.

30 Un problema de los dispositivos oftálmicos descritos más arriba es que los ejes de luz proyectados por los mismos comprenden unas porciones oscuras causadas por las discontinuidades de las fuentes de luz utilizadas. En el caso del TEARSCOPE PLUS, por ejemplo, las porciones oscuras corresponden a huecos entre bobinas adyacentes de la lámpara. La consecuencia es que el ojo del paciente no está iluminado por completo lo que conduce a evaluaciones y diagnósticos que potencialmente no son muy acertados.

35 Además, no toda la luz emitida por las fuentes de luz de los dispositivos de iluminación oftálmicos es realmente proyectada hacia el exterior de los respectivos cuerpos de iluminación, lo que resulta en una escasa eficiencia de iluminación y causa un desgaste de energía eléctrica.

40 El documento EP1844702, sobre el cual se basa el preámbulo de la reivindicación 1, revela un aparato oftálmico que es capaz de medir de modo no invasivo el estado de la capa lacrimonal formada en la superficie de la córnea y que puede medir de modo cuantitativo el estado de la capa lacrimonal sin utilizar una imagen de reflexión de la retina. El aparato oftálmico comprende un sistema de proyección óptica para proyectar la luz de un dibujo especificado sobre la superficie de una córnea, y un dispositivo óptico para fotografiar una imagen de reflexión de la luz proyectada desde la superficie de la córnea. El sistema de proyección óptica comprende un cono dispuesto de tal manera que su base más pequeña está en frente del ojo de un paciente. El cono está hecho de un material transparente y comprende una porción hueca interior. Una película con un dibujo circular concéntrico está sujeta a la pared de la porción hueca interior. La patente EP1844702 no se refiere al problema de obtener un eje de luz homogéneo. De hecho, el objetivo de la EP1844702 es proporcionar un dispositivo automático que proyecta un dibujo específico (por ejemplo, círculos concéntricos) sobre la córnea y mide la distorsión de una imagen reflectada.

50 El documento WO2011045190 revela un dispositivo de iluminación para cámaras de fondo apropiadas para permitir la observación del fondo ocular del ojo de un paciente. El dispositivo de iluminación comprende un dispositivo de concentración de luz, asociado funcionalmente con una fuente de luz que comprende una pluralidad de dispositivos de diodos electroluminescentes. El dispositivo de concentración de luz se compone de un cuerpo sólido transparente comprendiendo una primera superficie, en la cual una sección de entrada de luz está definida para recibir la radiación de luz emitida por la fuente de luz, y una segunda superficie en la cual una sección de salida de luz está definida para transmitir un rayo de luz que tiene una forma de anillo. El dispositivo de concentración de luz comprende asimismo una pluralidad de superficies de reflexión de la radiación de luz recibida a partir de dicha sección de entrada de luz, estando dichas superficies de reflexión posicionadas de tal modo que transmiten la radiación de luz que proviene de dicha fuente de luz a lo largo de una trayectoria predefinida que se extiende de modo interno con respecto a dicho cuerpo transparente, entre dicha sección de entrada de luz y dicha sección de salida de luz. El dispositivo de iluminación no está adaptado para transmitir los rayos de luz emitidos por la fuente de luz hacia un eje de una abertura de paso. De hecho, debido a sus superficies de reflexión, el dispositivo de concentración de luz dirige los rayos de luz recibidos por la fuente de luz sustancialmente de forma paralela a su eje, obteniendo un rayo de luz que tiene una forma de anillo.

65

Por lo tanto existe la necesidad de mejorar los instrumentos oftálmicos conocidos con una referencia particular a la continuidad y la homogeneidad del eje de luz proyectado sobre el ojo del paciente, que es un objeto de la presente invención.

5 Un objeto de la presente invención también es mejorar la eficacia de iluminación mientras que reduce el consumo de energía eléctrica. La invención se define en la reivindicación 1.

10 Una idea de solución en la que se basa la presente invención es la combinación de la fuente de luz alojada en el cuerpo de iluminación con una guía de luz apropiada para transmitir los rayos de luz emitidos por la fuente de luz en dirección del ojo del paciente. Gracias a esta solución es posible generar unos rayos de luz extremadamente homogéneos y minimizar al mismo tiempo la presencia de porciones oscuras. Por lo tanto, la eficiencia de iluminación del dispositivo oftálmico de acuerdo con la invención es más elevada que la eficiencia de iluminación de los dispositivos conocidos, y por ello resulta en un consumo más bajo de energía eléctrica para la misma intensidad de luz emitida.

15 De modo ventajoso, la guía de luz puede estar provista de superficies tratadas, por ejemplo acabadas de seda, tratadas con silano o grabadas a la luz, lo que contribuye de modo considerable a crear homogeneidad y a difundir el eje de luz emitido por el dispositivo oftálmico.

20 La fuente de luz del dispositivo oftálmico de acuerdo con la invención puede ser posicionada en un plano en el interior del cuerpo de iluminación, permitiendo la optimización de los espacios internos y, de este modo, del tamaño total del dispositivo oftálmico.

25 De acuerdo con una realización preferente de la invención, la fuente de luz alojada en el interior del cuerpo de iluminación comprende una pluralidad de diodos electroluminescentes. El uso de diodos electroluminescentes es muy ventajoso ya que son extremadamente pequeños con respecto a lámparas de neon y por lo tanto permiten reducir el tamaño global del dispositivo de iluminación oftálmico con respecto al tamaño de los dispositivos de iluminación oftálmicos conocidos en el estado de la técnica.

30 Además, los diodos electroluminescentes son muy baratos y tienen larga vida, permitiendo la fabricación del dispositivo oftálmico de la invención a un coste muy bajo.

35 De manera adicional, el uso de diodos electroluminescentes permite evitar los problemas de parpadeo, típicos de las lámparas de neon, así como asegurar un rendimiento cromático más elevado y facilitar un ajuste muy sencillo de la intensidad luminosa.

40 Unas ventajas y características adicionales del dispositivo oftálmico de acuerdo con la presente invención se harán evidentes para los expertos a partir de la descripción siguiente, detallada y no limitativa, de una realización de la misma, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva frontales y traseras, respectivamente, que muestran un dispositivo oftálmico de acuerdo con la presente invención;

- figuras 3, 4 y 5 son una vista superior, una vista frontal y una vista lateral, respectivamente, del dispositivo oftálmico de las figuras 1 y 2;

45 - figura 6 es una vista trasera en perspectiva que muestra el dispositivo oftálmico de la figura 2 con el compartimento de batería en una configuración abierta;

- figura 7 es una vista trasera en perspectiva que muestra el dispositivo oftálmico de la figura 2 sin la semi-carcasa trasera;

- figura 8 es una vista frontal en perspectiva que muestra el dispositivo oftálmico de la figura 1 sin la semi-carcasa frontal;

50 y

- figura 9 es una vista frontal en perspectiva, similar a aquella de la figura 8, y en la cual el dispositivo oftálmico está representado sin guía de luz y elemento opalescente.

55 Con referencia a las figuras, el dispositivo de iluminación oftálmico 1 de acuerdo con una realización de la invención comprende una empuñadura 2 y un cuerpo de iluminación 3 conectado a la empuñadura 2 en un extremo de la misma, en una dirección longitudinal L y apropiado para emitir un eje de luz hacia el ojo de un paciente. En la realización mostrada, la empuñadura 2 presenta en particular una forma de paralelepípedo mientras que el cuerpo de iluminación 3 tiene una forma de cono truncado.

60 Se debería entender que la presencia de la empuñadura 2 no es obligatoria para la invención y que el cuerpo de iluminación 3 podría ser manipulado directamente por un usuario o formar parte de un aparato de diagnóstico oftálmico fijo, por ejemplo, una lámpara de hendidura.

65 El cuerpo de iluminación 3 comprende una abertura de paso 4 cuyo eje A es perpendicular con respecto a la dirección longitudinal L definida por la empuñadura 2 y cuya pared lateral que tiene por ejemplo la forma de cilindro o de cono truncado, está formada por un elemento 5 hecho de un material opalescente.

ES 2 531 340 T3

- 5 En el interior del cuerpo de iluminación 3, una fuente de luz 6 está alojada que está representada en detalle en las figuras 8 y 9, y que proyecta un eje de luz a través del elemento opalescente 5 en una condición de funcionamiento del dispositivo oftálmico 1. Tal como es conocido, el eje de luz proyectado por el dispositivo oftálmico 1 permite la realización de evaluaciones no invasivas y diagnósticos de la película lagrimal del ojo del paciente.
- 10 Un retículo de líneas, dispuesta de tal modo que forma una rejilla o círculos concéntricos (lo que, tal como se sabe, permite llevar a cabo unas evaluaciones más exactas de la película lagrimal, y en particular de su tiempo de ruptura, de una manera no invasiva) puede ser diseñado, u obtenido a través de la aplicación de una película sobre el elemento opalescente 5.
- 15 Desde un punto de vista de fabricación, la empuñadura 2 y el cuerpo de iluminación 3 forman un solo cuerpo en el interior del cual, adicionalmente a la fuente de luz 6, otros componentes están alojados, por ejemplo un compartimento 7 para baterías proporcionando la fuente de luz 6, y un sistema de control electrónico 8 apropiado para permitir el ajuste de la intensidad luminosa de la fuente de luz 6.
- 20 Debido a necesidades de fabricación y de montaje, el solo cuerpo formado por la empuñadura 2 y el cuerpo de iluminación 3 comprende dos semi-carcasas, en particular una semi-carcasa frontal 9 y una semi-carcasa trasera 10. La semi-carcasa frontal 9 está concebida para encontrarse frente al ojo del paciente durante el uso normal del dispositivo oftálmico 1, de modo que la semi-carcasa trasera 10 se encontrará frente al lado opuesto, es decir, dirigida hacia el usuario.
- 25 De nuevo por causa de necesidades de fabricación, el elemento opalescente 5 puede ser fabricado como componente independiente de las semi-carcasas 9 y 10 y en una configuración de montaje está dispuesto de tal manera que el eje A de la abertura de paso está sustancialmente perpendicular con respecto a las dos semi-carcasas 9, 10.
- 30 Tal como está representado en la figura 2, el compartimento de batería 7 está accesible a partir de la semi-carcasa trasera 10 a través de una puerta separable 11. El dispositivo oftálmico 1 puede comprender también un conector 12 para la conexión de una alimentación eléctrica (no representada). En la realización mostrada, el conector 12 se encuentra frente a un lado de la semi-carcasa frontal 9.
- 35 Con el fin de permitir el ajuste de la intensidad luminosa de la fuente de luz 6, el sistema de control electrónico 8 puede comprender por ejemplo una protuberancia giratoria 13 que sobresale de un asiento circular formado en la semi-carcasa trasera 10. Alternativamente puede haber botones, deslizadores y medios similares de ajuste que están suficientemente conocidos para los expertos en la materia.
- 40 Con referencia a la figura 8, la fuente de luz 6 está asociada con una guía de luz 14. En particular, la guía de luz 14 está posicionada entre la fuente de luz 6 y el elemento opalescente 5, y de este modo permite transmitir radialmente los rayos de luz emitidos por la fuente de luz 6 hacia el eje A de la abertura de paso 4. De esta manera es posible minimizar el número y el tamaño de las porciones oscuras que caracterizan la fuente de luz, obteniendo de este modo una iluminación sustancialmente uniforme del elemento opalescente 5 y, por lo tanto, un eje de luz más intenso y extremadamente homogéneo a partir del cuerpo de iluminación 3.
- 45 En la realización representada, la fuente de luz 6 está posicionada en un plano, por ejemplo, paralelo con respecto a la base de la semi-carcasa trasera 10, y la guía de luz 14 tiene una forma de cono truncado cuya base más larga está de cara a la fuente de luz 6. De modo adicional, la guía de luz 14 comprende un taladro axial que permite su ensamblaje coaxialmente con respecto al elemento opalescente 5.
- 50 De modo ventajoso, la guía de luz 14 y el elemento opalescente 5 pueden formar un solo cuerpo, lo que permite optimizar el proceso de fabricación y de ensamblaje del dispositivo oftálmico 1.
- 55 En una condición de operación del dispositivo oftálmico 1, los rayos de luz emitidos por la fuente de luz 6 alcanzan la base mayor de la guía de luz 14, la atraviesan y son deflectados por la superficie en forma de cono truncado de la guía de luz 14, siendo de este modo transmitidos radialmente hacia el eje A de la abertura de paso 4, pasando a través del elemento opalescente 5 y formando un eje de luz.
- 60 Se debe hacer hincapié en el hecho que la fuente de luz 6 está posicionada en el extremo del elemento opalescente 5 que se encuentra opuesto al extremo previsto para encontrarse frente al ojo del paciente de manera que los rayos de luz emitidos pasan radialmente a través del elemento opalescente 5 en su longitud entera, maximizando de este modo la intensidad del eje de luz emitido por el cuerpo de iluminación 3.
- 65 La colocación de la fuente de luz 6 en un plano y la forma de cono truncado de la guía de luz 14 descrita más arriba permiten optimizar el posicionamiento de los componentes internos del dispositivo oftálmico 1 con el objetivo de reducir su tamaño global.

No obstante, esta configuración del dispositivo no es obligatoria para el funcionamiento de la invención. Por ejemplo, la fuente de luz 6 podría estar posicionada coaxialmente con respecto a la abertura de paso 4 con el objetivo, tal como en la realización descrita más arriba, de disponer entre medio una guía de luz apropiada para transmitir radialmente los rayos de luz hacia el eje A de la abertura de paso 4.

5 Con el fin de mejorar la homogeneidad de los rayos de luz emitidos por la fuente de luz 6 del dispositivo oftálmico 1, la guía de luz 14 puede comprender una o más caras tratadas en superficie, por ejemplo acabadas de seda, tratadas con silano, grabadas a la luz y similares.

10 De modo preferente, todas las caras de la guía de luz 14 están tratadas en superficie, permitiendo por lo tanto maximizar el efecto de homogeneización y difusión de la luz.

15 De modo adicional o alternativo, es posible revestir con películas o pinturas reflectantes, por ejemplo, películas o pinturas de plata, una o varias de las superficies inclinadas de la guía de luz, apropiadas para desviar los rayos de luz emitidos por la fuente de luz 6, por ejemplo la superficie en forma de cono truncado de la guía de luz 14 descrita más arriba, contribuyendo de esta manera a maximizar el efecto de homogeneización y difusión del eje de luz emitido por el cuerpo de iluminación 3.

20 Con referencia ahora en particular a las figuras 8 y 9, en la realización representada la fuente de luz 6 comprende una pluralidad de diodos electroluminescentes 61, 62, 63, ... posicionados en un mismo plano de modo circunferencial alrededor de la abertura de paso 4 del dispositivo oftálmico 1. Los diodos electroluminescentes 61, 62, 63 son del tipo luz fría, en particular luz blanca lo que, tal como es sabido, permite llevar a cabo unos ensayos sobre la película lagrimal mientras que se evita que el eje de luz provoque su evaporación, alterando de este modo la evaluación y el diagnóstico de posibles enfermedades.

25 El uso de diodos electroluminescentes es muy ventajoso ya que los mismos son mucho más pequeños que las lámparas de neon utilizados en los dispositivos de iluminación oftálmicos conocidos en el estado de la técnica y permiten por lo tanto la reducción del tamaño global de la fuente de luz 6 del dispositivo oftálmico 1 de acuerdo to the invención.

30 De manera ventajosa, los diodos electroluminescentes 61, 62, 63 pueden ser montados en el mismo en una misma placa de circuito impreso 15 posicionada paralela con respecto a la base de la semi-carcasa trasera 10.

35 Tal como se representa en la figura 9, la placa de circuito impreso 15 puede ser montada en una de las semi-carcasas 9, 10 del dispositivo oftálmico 1, por ejemplo la semi-carcasa trasera 10. A este efecto, la semi-carcasa trasera 10 comprende una pluralidad de postes 16 que, además de permitir el montaje de la placa de circuito impreso, también funcionan como elementos de centrado. Tal como se muestra en la figura 8, ventajosamente los postes 16 también pueden ser utilizados como elementos de soporte y/o de centrado de la guía de luz 14.

40 Las realizaciones de la invención descritas y representadas en la presente son meramente unos ejemplos que admiten numerosas variantes. Por ejemplo, el dispositivo oftálmico 1 podría ser alimentado directamente de la red de suministro sin la necesidad de baterías, lo que permite reducir aun más el tamaño de la empuñadura 2. De modo adicional, el sistema de control 8 podría comprender un interfaz de usuario de un tipo interactivo, por ejemplo provisto de una visualización de LCD dispuesta en la empuñadura 2, apropiada de permitir, a través de un software especializado, el ajuste de los parámetros de iluminación del dispositivo oftálmico 1 y de controlar la condición de funcionamiento del mismo.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de iluminación oftálmico (1) que comprende un cuerpo de iluminación (3), comprendiendo dicho cuerpo de iluminación (3) por su parte una abertura de paso (4), una fuente de luz alojada en el interior de dicho cuerpo de iluminación (3) y una guía de luz (14) adaptada para transportar radialmente los rayos de luz emitidos por dicha fuente de luz (6) hacia un eje (A) de la abertura de paso (4), siendo el cuerpo de iluminación (3) configurado para emitir un eje de luz hacia el ojo de un paciente a través de dicha abertura de paso (4), caracterizado por el hecho que
- 10 el cuerpo de iluminación (3) comprende un elemento (5) que se compone de un material opalescente, formando dicho elemento opalescente (5) la pared lateral de la abertura de paso (4), y por el hecho que la guía de luz (14) está posicionada entre dicha fuente de luz (6) y dicho elemento opalescente (5), lo que permite obtener una iluminación sustancialmente uniforme del elemento opalescente (5) y un eje de luz homogéneo a partir del cuerpo de iluminación (3).
- 15 2. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la fuente de luz (6) está posicionada sobre un plano y la guía de luz (14) comprende un taladro axial adaptado para permitir el ensamblaje de la guía de luz (14) de modo coaxial con respecto al elemento opalescente (5).
- 20 3. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la fuente de luz (6) está posicionada en un plano en el extremo del elemento opalescente (5) opuesto al extremo destinado a ser orientado hacia el ojo del paciente.
- 25 4. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3 en el que la guía de luz (14) tiene una forma de cono truncado.
- 30 5. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la guía de luz (14) comprende una o una pluralidad de caras tratadas en superficie, de tal manera que se obtiene una mejor homogeneidad del eje de luz que sale del cuerpo de iluminación (3).
- 35 6. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que todas las caras de la guía de luz (14) están tratadas en superficie.
- 40 7. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la guía de luz (14) comprende unas superficies inclinadas adaptadas para desviar los rayos de luz emitidos por la fuente de luz (6) y en el que dichas superficies inclinadas están revestidas de películas o de pinturas reflectantes.
- 45 8. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la fuente de luz (6) comprende una pluralidad de diodos electroluminescentes (61, 62, 63).
- 50 9. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichos diodos electroluminescentes (61, 62, 63) están posicionados en un mismo plano de modo circunferencial alrededor de la abertura de paso (4).
- 55 10. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los diodos electroluminescentes (61, 62, 63) están montados en una misma placa de circuito impreso (15).
- 60 11. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además una empuñadura (2) y en el que dicha empuñadura (2) y el cuerpo de iluminación (3) forman un solo cuerpo que comprende una semicarcasa delantera (9) y una semicarcasa trasera (10).
12. Dispositivo oftálmico (1) según las reivindicaciones 10 y 11, en el que la placa de circuito impreso (15) está retenida contra dicha semicarcasa trasera (10) a través de una pluralidad de soportes (16), siendo dichos soportes (16) igualmente unos elementos de centrado de la placa de circuito impreso (15) y elementos de soporte y/o de centrado de la guía de luz (14).
13. Dispositivo oftálmico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la guía de luz (14) y el elemento opalescente (5) forman un único cuerpo.
14. Aparato de diagnóstico oftálmico que comprende un dispositivo de iluminación oftálmico (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13.

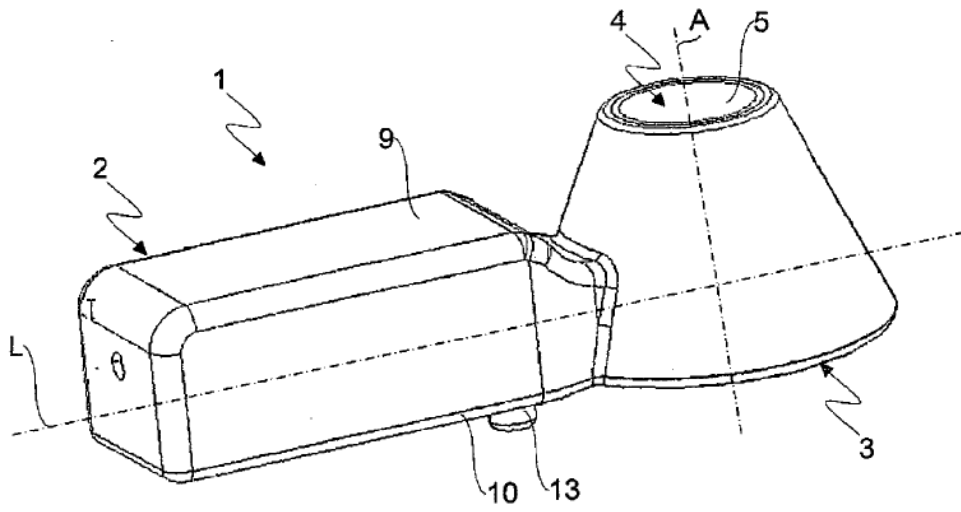


Fig.1

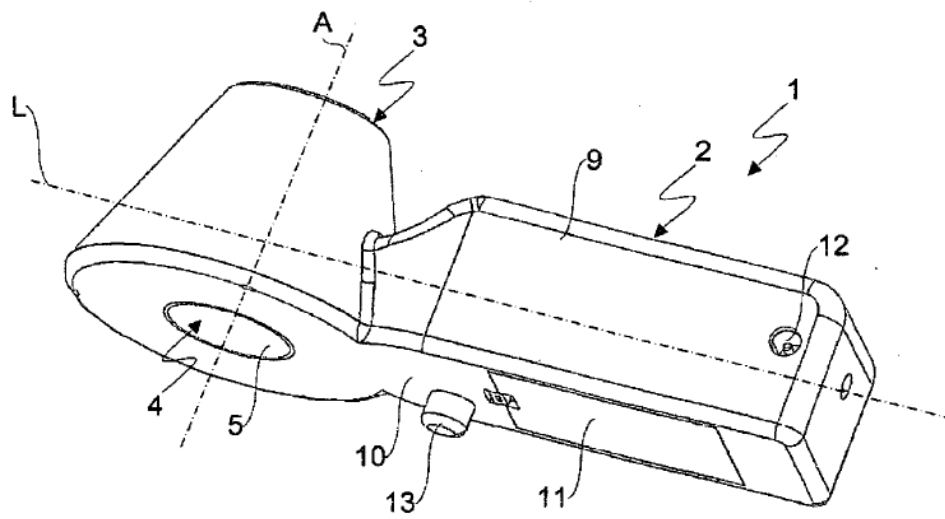


Fig.2

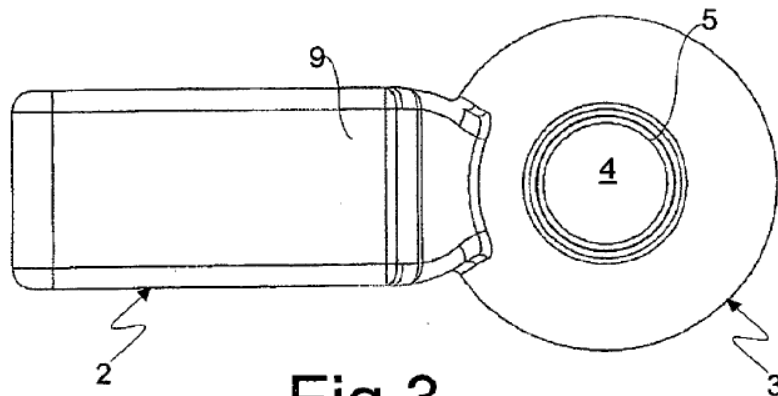


Fig.3

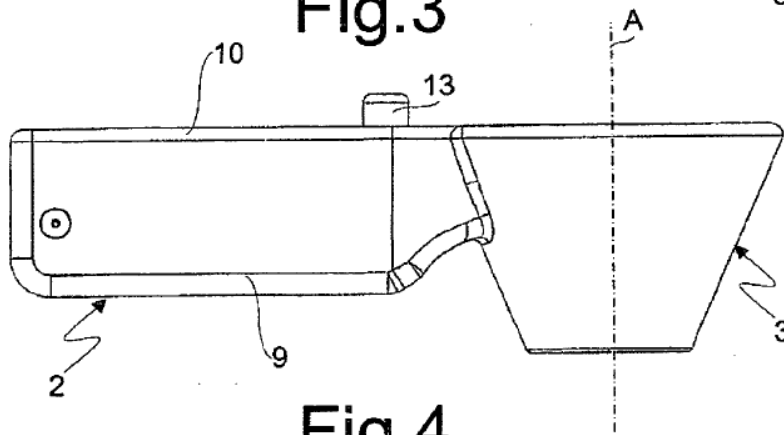


Fig.4

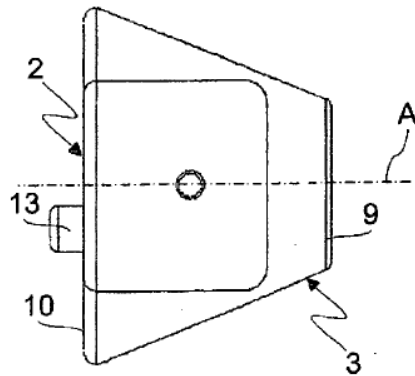


Fig.5

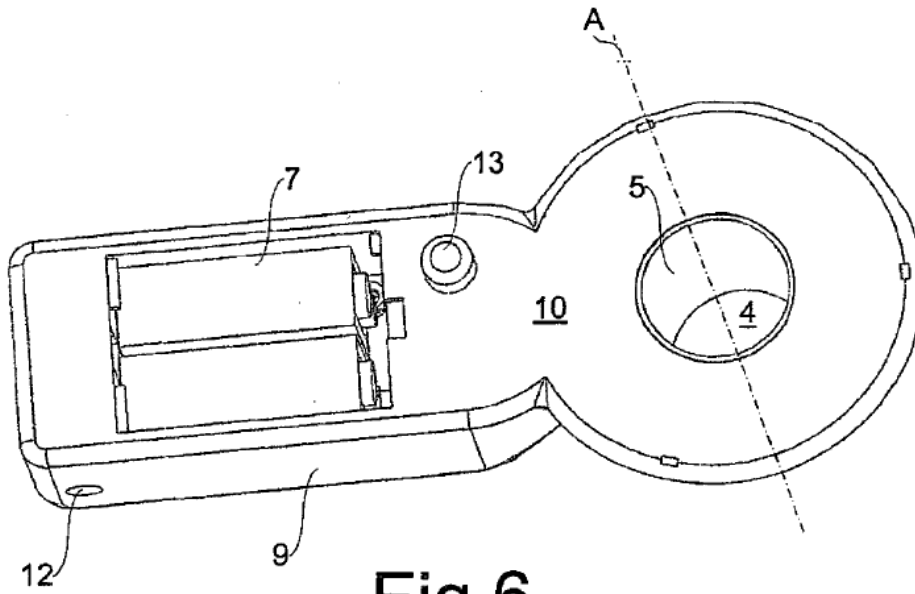


Fig.6

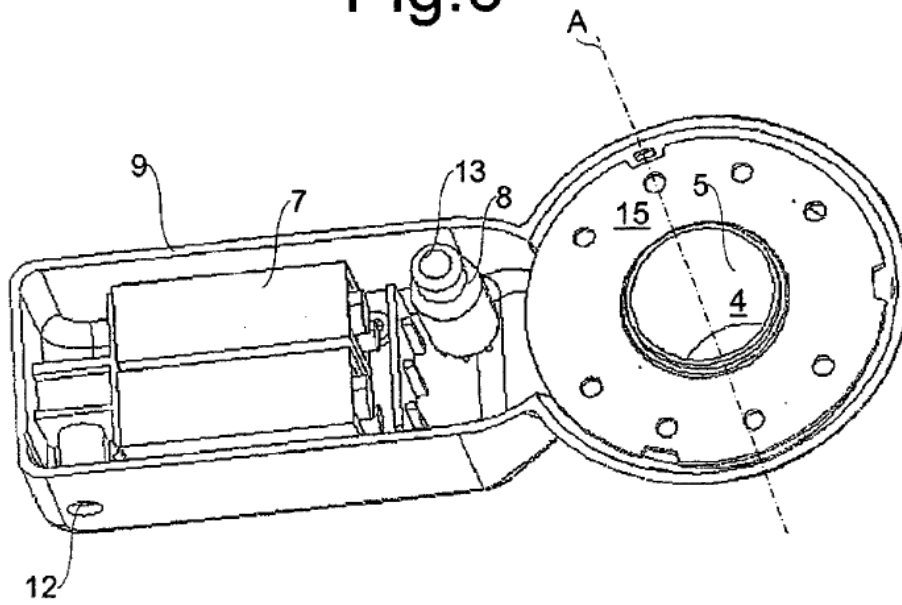


Fig.7

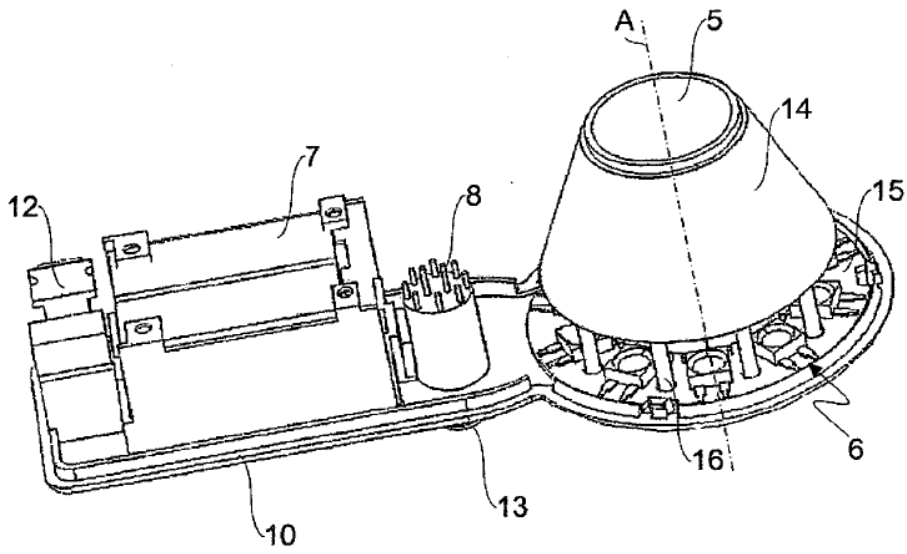


Fig. 8

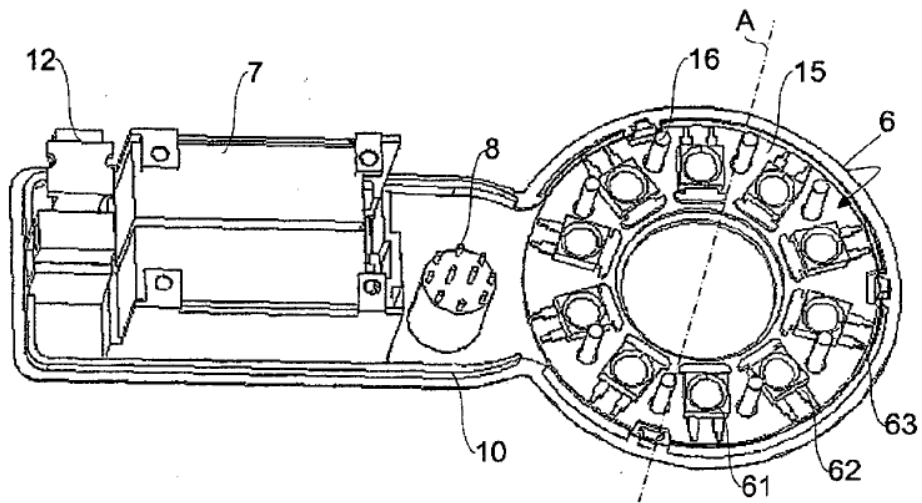


Fig. 9