

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 297**

51 Int. Cl.:

A61B 3/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2014 PCT/IT2014/000084**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14155403**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2014 E 14732420 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 2978365**

54 Título: **Aparato oftalmoscópico**

30 Prioridad:

28.03.2013 IT VI20130088

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

26.09.2018

73 Titular/es:

**NEXT SIGHT S.R.L. (100.0%)
Via Roveredo 20/B
33170 Pordenone, IT**

72 Inventor/es:

GRIGGIO, PAOLA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 683 297 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

Aparato oftalmoscópico

El presente hallazgo se refiere a un aparato oftalmoscópico.

5 En particular, el presente aparato oftalmoscópico entra en la categoría de los aparatos denominados cámaras de fondo de ojo, es decir, que es adecuado para la visión y la reproducción fotográfica del fondo de ojo.

El presente aparato oftalmoscópico es particularmente adecuado para la visión y/o la reproducción fotográfica de la retina.

Por lo tanto, la presente invención entra en el campo de los dispositivos ópticos para la inspección del ojo.

10 Actualmente, en el campo de los aparatos oftalmoscópicos, en particular, se conoce un aparato oftalmoscópico que está equipado con un dispositivo de control que puede utilizar el operador para controlar la distancia entre el aparato y el ojo que se va a examinar.

Este aparato oftalmoscópico comprende también un dispositivo para iluminar el fondo de ojo y un dispositivo que consta de una pantalla de detección de una imagen del fondo de ojo.

Además, este aparato oftalmoscópico incluye medios de enfoque para enfocar el fondo de ojo en la pantalla.

15 Cuando está en uso, el aparato oftalmoscópico se coloca delante del ojo que se va a examinar.

En detalle, este aparato oftalmoscópico consta de una primera y una segunda unidad óptica, colocadas delante de la pantalla, que están alineadas entre sí para fijar el eje óptico común principal del aparato oftalmoscópico.

La segunda unidad óptica se coloca entre la pantalla y la primera unidad óptica, y se puede mover a lo largo del eje óptico principal para enfocar la imagen del fondo de ojo en la pantalla.

20 El dispositivo de control antes mencionado consta de un indicador luminoso colocado entre la primera y la segunda unidad óptica que es adecuado para proyectar una radiación luminosa hacia el ojo que se va a examinar, a través de la primera unidad óptica.

La imagen del indicador se refleja desde la córnea en la pantalla del dispositivo de detección, por medio de la cual puede ser evaluada por un operador.

25 El dispositivo de control está estructurado de tal modo que si la imagen reflejada es clara, significa que el aparato oftalmoscópico está ubicado a una distancia correcta del ojo que se va a examinar, de lo contrario, está a una distancia incorrecta.

La distancia correcta es la distancia donde el indicador se conjuga con la pupila del ojo que se va a examinar con respecto a la primera unidad óptica.

30 De manera que el operador, de acuerdo con la imagen antes mencionada reflejada por el indicador, controla la distancia entre el aparato oftalmoscópico y el ojo para obtener la distancia correcta antes mencionada.

El indicador puede consistir en una sola señal luminosa o en una pluralidad de señales luminosas colocadas circunferencialmente alrededor del eje óptico principal.

35 El intervalo entre la imagen de dichos indicadores en la pantalla y el eje óptico principal proporciona al operador la información necesaria para alinear el aparato oftalmoscópico con el ojo que se va a examinar.

De hecho, si el aparato oftalmoscópico está centrado, es decir, está alineado con el ojo que se va a examinar, el eje óptico de este último coincide con el eje óptico principal.

Cuando el aparato oftalmoscópico se coloca a la distancia correcta del ojo y se centra en éste, se accionan medios de enfoque que mueven la segunda unidad óptica de manera de acoplar el fondo de ojo y la pantalla.

40 Cada indicador se materializa mediante un primer extremo de una guía de luz, en particular una fibra óptica, estando el segundo extremo de éste último delante de una lámpara para recibir la radiación luminosa.

Alternativamente, el indicador puede materializarse mediante una superficie especular sobre la que se enfoca una radiación luminosa generada por una lámpara, por un lente o por una unidad óptica, que tiene un eje óptico transversal al eje óptico principal.

45 La luz para iluminar el fondo de ojo es proporcionada por el dispositivo de iluminación que incluye tradicionalmente, en orden, una lámpara, un lente o una unidad óptica, así como una máscara conjugada con la lámpara en relación con el lente.

El dispositivo de iluminación tiene un segundo eje óptico que se cruza con el eje óptico principal.

En correspondencia con la intersección entre los ejes ópticos principal y secundario, se coloca un espejo adecuado para reflejar la luz de la lámpara hacia la posición del ojo, a lo largo del eje óptico principal.

5 Dicho espejo está perforado en el centro para permitir que la luz reflejada por el ojo pase hacia la pantalla a través del agujero.

La máscara del dispositivo de iluminación tiene una ranura anular adecuada para crear un rayo de luz anular generado por la lámpara. Este rayo golpea periféricamente el agujero sobre el espejo.

La máscara se conjuga con la pupila del ojo que se va a examinar cuando el aparato oftalmoscópico se coloca a la mencionada distancia correcta del ojo, en cuyo caso la luz de la lámpara ilumina el fondo de ojo.

10 Los medios de enfoque incluyen, además, un dispositivo emisor de rayos infrarrojos que es adecuado para iluminar el fondo de ojo.

La imagen formada en la pantalla por la luz infrarroja reflejada desde el fondo de ojo proporciona las instrucciones para enfocar en la pantalla el fondo de ojo.

15 Para enfocar, la segunda unidad óptica se mueve a lo largo del eje óptico principal, de manera que la imagen de luz infrarroja esté enfocada en la pantalla.

Los medios de enfoque incluyen métodos de accionamiento adecuados para mover conjuntamente la segunda unidad óptica a lo largo del eje óptico principal y el dispositivo emisor de luz infrarroja a lo largo del eje óptico secundario.

20 Este aparato oftalmoscópico tradicional es estructuralmente complejo, en particular, porque permite que el dispositivo de iluminación se extienda transversalmente al eje óptico principal y que el dispositivo de emisión de luz infrarroja se desplace conjuntamente con la segunda unidad óptica para permitir el enfoque del fondo de ojo.

Otra razón de la complejidad estructural está en los medios previstos para generar el indicador.

De hecho, el uso de las guías de luz, es decir, las fibras ópticas, requiere un montaje manual y el uso de operadores expertos en perjuicio de una producción fácil y barata.

25 La solución conocida, como alternativa a las guías de luz, es decir, la unidad de lámpara-lente-espejo, determina un tamaño transversal al eje óptico principal y la necesidad de retener los componentes de dicha unidad colocados correctamente entre sí.

Esta complejidad estructural determina que este aparato oftalmoscópico tradicional sea complejo de producir y que su mantenimiento sea también complejo, en detrimento de su bajo costo.

30 El problema subyacente de la presente invención es simplificar la estructura de este aparato oftalmoscópico tradicional.

La tarea principal del presente hallazgo consiste en materializar un aparato oftalmoscópico que proporcione una solución a dicho problema y que resuelva los inconvenientes antes revelados del aparato oftalmoscópico.

35 En el alcance de dicha tarea se encuentra el objetivo del presente hallazgo que consiste en proponer un aparato oftalmoscópico que, en comparación con el tradicional, tenga un menor tamaño en la dirección transversal con respecto al eje óptico principal.

Otro objetivo del presente hallazgo consiste en materializar un aparato oftalmoscópico que utilice menos componentes ópticos, es decir, lentes o unidades ópticas, en comparación con el aparato oftalmoscópico tradicional revelado.

40 Otro objetivo del presente hallazgo consiste en proponer un aparato oftalmoscópico de fácil mantenimiento, en comparación con el aparato oftalmoscópico tradicional antes revelado.

Esta tarea, así como estos y otros objetivos que serán más evidentes a continuación, se consiguen mediante un aparato oftalmoscópico de acuerdo con la reivindicación 1 anexa. Un aparato oftalmoscópico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido en la técnica anterior, p ej. de US2013/0063698 A1.

45 Las características detalladas del aparato oftalmoscópico de acuerdo con este hallazgo se informan en las reivindicaciones dependientes.

Otras características y ventajas de este hallazgo serán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferente, pero no exclusiva del aparato oftalmoscópico según el presente hallazgo y que se explican de manera indicativa y no taxativa en las hojas de dibujos adjuntas, en las que:

- Figura 1 ilustra un esquema simplificado de un aparato oftalmoscópico según el presente hallazgo orientado al ojo estilizado que se va a examinar;
- Figura 2 ilustra un detalle del aparato oftalmoscópico de la Figura 1, en relación con el soporte de los medios de iluminación;
- 5 – Figura 3 ilustra un esquema simplificado de una imagen de los primeros medios de iluminación formados en el dispositivo de detección del aparato oftalmoscópico de la Figura 1, en caso de desalineación entre este último y el ojo que se va a examinar;
- Figura 4 ilustra una variante del aparato oftalmoscópico de la Figura 1;
- Figura 5 ilustra una variante adicional del aparato oftalmoscópico de la Figura 1.

10 En particular en lo relativo a las figuras mencionadas, se indica en general con el número 10 un aparato oftalmoscópico adecuado para la visión y la reproducción fotográfica del fondo de ojo.

El presente aparato oftalmoscópico 10 es especialmente adecuado para la visión y/o la reproducción fotográfica de la retina.

15 Estructuralmente, el aparato oftalmoscópico 10 se compone de un marco 11 provisto de referencias para el posicionamiento de al menos uno de los ojos del usuario en una posición de inspección.

Dichas referencias pueden consistir en un soporte facial, en caso que sea ajustable con respecto al marco 11 y esté moldeado de forma que el usuario, una vez que haya apoyado la cara en el soporte facial, presente su ojo o ambos ojos en dicha posición de inspección.

El aparato oftalmoscópico 10 incluye también:

- 20 – una primera unidad óptica 12 fijada al marco 11 y orientada hacia las referencias de dicha posición de inspección;
- una segunda unidad óptica 13 unida al marco 11 y que presenta un eje óptico coincidente con el eje óptico de la primera unidad óptica 12 y que define un eje óptico principal A incidente en correspondencia con las referencias de dicha posición de inspección;
- 25 – un dispositivo de detección de imágenes 14 fijado al marco 11 y orientado hacia la segunda unidad óptica 13, que preferentemente consiste en un detector CCD (acrónimo en inglés que significa: «dispositivo de carga acoplada») o CMOS (acrónimo en inglés que significa: «semiconductor metal-óxido complementario»).

La segunda unidad óptica 13 incluye al menos un lente 13a desplazable a lo largo del eje óptico principal A para enfocar la imagen del fondo de ojo del usuario en el dispositivo de detección de imágenes 14.

30 De acuerdo con el hallazgo, el aparato oftalmoscópico 10 presenta una característica particular que consiste en

- un soporte 15 fijado al marco 11 entre la primera unidad óptica 12 y la segunda unidad óptica 13, y tiene una parte operativa B permeable a la radiación luminosa que se entrecruza con el eje óptico principal A;
- medios de iluminación 16 unidos al soporte 15 para emitir una radiación luminosa desde las posiciones periféricas hacia la parte operativa B en dirección a las referencias de la posición de inspección, para irradiar el
- 35 ojo que se va a examinar.

Preferentemente, la parte operativa B consiste en un agujero obtenido en el soporte 15 y que está centrado con respecto al eje óptico principal A.

En materializaciones alternativas (todas comprendidas en el ámbito de aplicación del presente hallazgo), la parte operativa B puede consistir en una parte transparente del soporte 15.

40 Los medios de iluminación 16 incluyen de forma ventajosa:

- primeros medios de iluminación 16a que son adecuados para emitir una radiación luminosa visible, es decir, que tienen una longitud de onda inferior a 700 nm, para iluminar el fondo de ojo que se va a examinar;
- segundos medios de iluminación 16b que son adecuados para emitir una radiación luminosa en la región del infrarrojo cercano, es decir, que tiene una longitud de onda entre 0,75 μm y 1,4 μm , o una frecuencia que oscila
- 45 entre 400 THz y 214 THz, para irradiar el ojo que se va a examinar sin tener que inducir la contracción de la pupila.

Preferentemente, los medios de iluminación incluyen luces LED COB y, ventajosamente también lentes de colimación, que de por sí son tradicionales y no se ilustran en las figuras anexas, y que son adecuados para colimar la radiación luminosa emitida por las luces LED COB en una dirección de emisión principal.

50 De acuerdo con una primera materialización del hallazgo, que se ilustra en las figuras 1 y 4, las luces LED COB se fijan ventajosamente al soporte 15 en posición periférica a la parte operativa B y circunferencial con respecto al eje óptico principal A.

Ventajosamente, dichas luces LED COB tienen un radio de dimensiones total sobre el soporte 15, que oscila entre 50 μm y 200 μm y se colocan una cerca de la otra para formar un anillo coaxial con respecto al eje óptico principal A.

5 Las luces LED COB que forman los primeros medios de iluminación 16a son ventajosamente adecuadas para emitir radiaciones luminosas de diferentes colores y preferentemente se colocan una al lado de la otra con una densidad tal que proporciona una uniformidad cromática de la luz, irradiada por éstas, que golpea la retina D.

Las luces LED COB que forman los segundos medios de iluminación 16b están preferentemente organizadas en dos unidades, de las cuales las que forma una primera unidad están dispuestas, y en particular interpuestas, junto a las luces LED COB que forman los primeros medios de iluminación 16a para emitir una radiación cercana adecuada en el infrarrojo para irradiar continuamente el fondo de ojo, por ejemplo, para filmar el fondo de ojo.

10 Los COB (chips on board) que forman la segunda de dichas unidades, están dispuestos perimetralmente a la parte operativa para emitir una radiación infrarroja cercana.

La imagen de la radiación de los COB de la segunda unidad, reflejada desde la córnea y formada en el dispositivo de detección de imágenes 14 tiene ventajosamente la función de alinear el índice del eje óptico principal A con el eje óptico del ojo que se va a examinar.

15 Preferentemente, los COB de la segunda unidad están a una distancia menor de la parte operativa B con respecto a los de la primera unidad.

20 El aparato oftalmoscópico 10 incluye ventajosamente un dispositivo de control electrónico de dichas luces LED COB que, en particular, pueden programarse para alimentar selectivamente una primera mitad y, posteriormente, una segunda mitad del anillo mencionado anteriormente, formado por las luces LED COB para permitirles formar dos imágenes estereográficas de la retina D.

De acuerdo con el hallazgo, los primeros y segundos medios de iluminación 16a y 16b pueden formar dos anillos concéntricos o se pueden disponer, interpuestos entre sí, para formar un único anillo.

En particular, los segundos medios de iluminación 16b se pueden disponer para formar unidades discretas alrededor de la parte operativa B, como se ilustra, por ejemplo, en la Figura 2.

25 En tal caso, la imagen de estas unidades discretas se reflejará desde la córnea en el dispositivo de detección de imágenes 14, sobre el que se formará, como se ilustra, por ejemplo, en la Figura 3, donde las imágenes de los segundos medios de iluminación 16b se designan por 16c.

En la Figura 3 se representa un caso en el que el eje óptico que se va a inspeccionar E no es coaxial con respecto al eje óptico principal A.

30 En este caso, la posición de las imágenes 16c con respecto a una referencia G proporciona información al operador sobre cómo reposicionar el marco 11 con respecto al ojo que se va a examinar, para alinear el eje óptico del ojo que se va a examinar E, cuando no es coaxial con respecto al eje óptico principal A.

35 A tal fin, el marco 11 está integrado ventajosamente en un cabezal óptico, desplazable con respecto a las referencias de dicha posición de inspección del ojo. Preferentemente, se suministran medios de accionamiento adaptados al desplazamiento de dicho cabezal óptico, que se controlan electrónicamente y se accionan de forma automática por dicho dispositivo de control electrónico.

En una segunda materialización del hallazgo, que se ilustra en la Figura 5, los medios de iluminación 16 incluyen ventajosamente:

- 40 – un refuerzo 17 fijado al marco 11, al que se fijan las luces LED COB que están orientadas hacia el soporte 15 para emitir una radiación luminosa a través de éste;
- una superficie especular 18, que forma parte de los medios de iluminación 16 y se fija o integra al soporte 15 de forma periférica a la parte operativa B y es adecuada para reflejar la radiación luminosa emitida por dichas luces LED COB hacia las referencias de dicha posición de inspección.

45 Ventajosamente, de acuerdo con la presente materialización, se proporciona también un lente de focalización 17a adecuado para focalizar sobre la superficie especular 18 la radiación emitida por los medios de iluminación 16.

Preferentemente, el aparato oftalmoscópico 10 incluye un tope óptico cónico o cilíndrico 19, fijado al soporte 15 y coaxial con respecto al eje óptico principal A, que es adecuado, al menos parcialmente, para proteger la luz emitida por las luces LED COB hacia el eje óptico principal A.

50 Este tope óptico 19 se proyecta ventajosamente desde el soporte 15 hacia las referencias de dicha posición de inspección.

El aparato oftalmoscópico 10 incluye también ventajosamente, de acuerdo con el hallazgo, medios de filtrado óptico,

conectados al dispositivo de detección de imágenes 14 y adecuados para proteger el dispositivo de detección de imágenes 14 de la luz visible que no proviene del fondo de ojo que se va a examinar.

Estos medios de filtrado óptico incluyen preferentemente:

- 5 – un primer filtro polarizador 20 que tiene una primera dirección de polarización, colocado opuesto a los medios de iluminación 16 para polarizar la radiación luminosa emitida por ellos;
- un segundo filtro polarizador 21 que tiene una segunda dirección de polarización que es perpendicular a dicha primera dirección de polarización, estando colocado dicho segundo filtro polarizador 21, opuesto a dicho dispositivo de detección de imágenes 14 para proteger a este último de las radiaciones visibles y luminosas que presentan dicha primera dirección de polarización.

- 10 Los medios de filtrado óptico son ventajosamente adecuados para proteger el dispositivo de detección de imágenes 14 de la luz infrarroja que no proviene del fondo de ojo que se va a examinar, para permitir la filmación por infrarrojos y/o fotografías por infrarrojos del fondo de ojo.

Preferentemente, los filtros polarizadores 20 y 21 tienen:

- 15 – un alto coeficiente de extinción en relación con las longitudes de onda de la luz visible y
- un bajo coeficiente de extinción en relación con las longitudes de onda del infrarrojo cercano, para permitir un uso eficaz de los medios de iluminación 16 para la iluminación de la retina D del ojo que se va a examinar, tanto mediante luz visible como mediante radiación infrarroja cercana para la alineación del eje óptico del ojo E con el eje óptico principal A.

- 20 Alternativamente a los filtros polarizadores 20 y 21 se puede proporcionar un único polarizador lineal con una placa fina en $\lambda/4$, sucesivamente, ambos sin perforar en consonancia con la parte operativa B.

Operativamente, cuando el aparato oftalmoscópico está colocado correctamente con respecto al ojo que se va a examinar, es decir, el ojo está en la posición de inspección mencionada, los medios de iluminación 16 están en una posición conjugada con la pupila C con respecto a la primera unidad óptica 12.

- 25 La segunda unidad óptica 13 incluye ventajosamente uno o más lentes móviles a lo largo del eje óptico principal para compensar una posible miopía o hipermetropía del ojo durante el enfoque de la retina D.

Un aparato oftalmoscópico de acuerdo con el presente hallazgo cumple, por lo tanto, con la tarea y objetivos antes mencionados y, en particular, es posible hacer realidad un aparato oftalmoscópico estructuralmente más simple que los aparatos oftalmoscópicos tradicionales.

- 30 Adicionalmente, un aparato oftalmoscópico según el hallazgo es de menor tamaño en la dirección transversal con respecto al eje óptico principal, comparado con los aparatos oftalmoscópicos tradicionales, y permite utilizar menos componentes ópticos, es decir, lentes o unidades ópticas, todo ello en beneficio de la simplicidad del montaje, el mantenimiento y, por tanto, de los costes generales de producción y gestión.

- 35 Un aparato oftalmoscópico de acuerdo con el hallazgo también tiene la ventaja de incluir menos componentes móviles en comparación con los tradicionales, lo que reduce el riesgo de mal funcionamiento o averías.

- 40 Otra ventaja del dispositivo oftalmoscópico de acuerdo con el presente hallazgo, en comparación con los tradicionales, es que evita el empleo de fibras ópticas que son costosas y de gestión compleja, lo que permite también integrar en un solo componente el soporte equipado con los primeros y segundos medios de iluminación, la función de iluminar la retina y de formar señales luminosas, casi infrarrojas, sobre la misma para la alineación del eje óptico principal con el eje óptico del ojo.

Un aparato oftalmoscópico de acuerdo con el hallazgo es fácil de instalar y permite evitar calibraciones complicadas gracias al hecho de proporcionar primeros medios de iluminación y segundos medios de iluminación coaxiales con respecto al eje óptico principal.

- 45 El hallazgo así concebido es susceptible de numerosas modificaciones y variantes, todas ellas comprendidas dentro del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas.

Además, todos los detalles pueden ser reemplazados por otros elementos técnicamente equivalentes.

En la práctica, los materiales empleados, así como las formas y los tamaños de las partes, se pueden modificar de acuerdo con los requisitos de las partes y al estado de la técnica.

- 50 En las siguientes reivindicaciones, donde las características estructurales y las técnicas mencionadas están seguidas de marcas o números de referencia, tales marcas o números de referencia se han colocado con la única finalidad de mejorar la inteligibilidad de las propias reivindicaciones y, por consiguiente, no representan en forma

alguna una limitación para la interpretación de cada elemento identificado, simplemente a modo de ejemplo, mediante tales marcas o números de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Aparato oftalmoscópico (10) que consta de

- un marco (11) provisto de referencias para el posicionamiento de al menos uno de los ojos del usuario en una posición de inspección;
- una primera unidad óptica (12) fijada a dicho marco (11) y orientada hacia dicha posición de inspección;
- una segunda unidad óptica (13) unida a dicho marco (11) y que presenta un eje óptico coincidente con el eje óptico de la primera unidad óptica (12) y que define un eje óptico principal (A) incidente en correspondencia con dicha posición de inspección;
- un dispositivo de detección de imágenes (14) fijado a dicho marco (11) y orientado hacia dicha segunda unidad óptica (13), donde dicha segunda unidad óptica (13) incluye al menos un lente móvil a lo largo de dicho eje óptico principal (A) para enfocar la imagen del fondo de ojo del usuario en dicho dispositivo de detección de imágenes (14);

- un soporte (15) fijado a dicho marco (11) entre dicha primera unidad óptica (12) y dicha segunda unidad óptica (13), y que tiene una parte operativa (B) permeable a una radiación luminosa que se entrecruza con dicho eje óptico principal (A);
- medios de iluminación (16) asociados a dicho soporte (15) para emitir la radiación luminosa desde posiciones periféricas a dicha parte operativa (B) hacia dicha posición de inspección, para irradiar el ojo del usuario que se va a examinar; **caracterizado porque** dichos medios de iluminación incluyen luces LED COB («chips on board») que están fijadas a dicho soporte (15) en posición periférica a dicha parte operativa (B) y en posición circunferencial a dicho eje óptico principal (A).

2. Aparato oftalmoscópico (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos medios de iluminación (16) comprenden:

- primeros medios de iluminación (16a) que son adecuados para emitir una radiación luminosa visible para iluminar el fondo de ojo que se va a examinar;
- segundos medios de iluminación (16b) que son adecuados para emitir una radiación luminosa en el campo de infrarrojo cercano para irradiar el ojo que se va a examinar sin tener que inducir una contracción de la pupila de este último.

3. Aparato oftalmoscópico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dichos medios de iluminación (16) incluyen lentes de colimación apropiados para colimar la radiación luminosa emitida por dichas luces LED COB en una dirección de emisión principal.

4. Aparato oftalmoscópico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dichos medios de iluminación (16) comprenden:

- un refuerzo (17) fijado a dicho marco (11), donde dichas luces LED COB se fijan a dicho refuerzo (17) y están orientadas hacia dicho soporte (15) para emitir una radiación luminosa a través de éste;
- una superficie especular (18) que forma parte de los medios de iluminación (16) y se fija o integra a dicho soporte (15), donde dicha superficie especular (18) es periférica a dicha parte operativa (B) y es adecuada para reflejar una radiación luminosa emitida por dichas luces LED COB hacia dicha posición de inspección.

5. Aparato oftalmoscópico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** incluye un tope óptico cónico o cilíndrico (19) fijado a dicho soporte (15), coaxial con respecto a dicho eje óptico principal (A) y proyectado desde dicho soporte (15) hacia dicha posición de inspección para proteger parcialmente la luz emitida por dichas luces LED COB hacia dicho eje óptico principal A.

6. Aparato oftalmoscópico (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** incluye medios de filtrado óptico, conectados a dicho dispositivo de detección de imágenes (14) y adecuados para proteger dicho dispositivo de detección de imágenes (14) de la luz visible que no proviene del fondo de ojo que se va a examinar.

7. Aparato oftalmoscópico (10) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** dichos medios de filtrado óptico comprenden:

- un primer filtro polarizador (20) que tiene una primera dirección de polarización, colocado de forma opuesta a dichos medios de iluminación (16) para polarizar la radiación luminosa emitida por ellos;
- un segundo filtro polarizador (21) que tiene una segunda dirección de polarización, que es perpendicular a dicha primera dirección de polarización, colocado de forma opuesta a dicho dispositivo de detección de imágenes (14) para proteger a este último de la radiación visible y luminosa que presenta dicha primera dirección de polarización.

8. Aparato oftalmoscópico (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 y 7, **caracterizado porque** dichos medios de filtrado óptico son adecuados para proteger dicho dispositivo de detección de imágenes (14) de la luz

infrarroja que no proviene del fondo de ojo que se va a examinar.

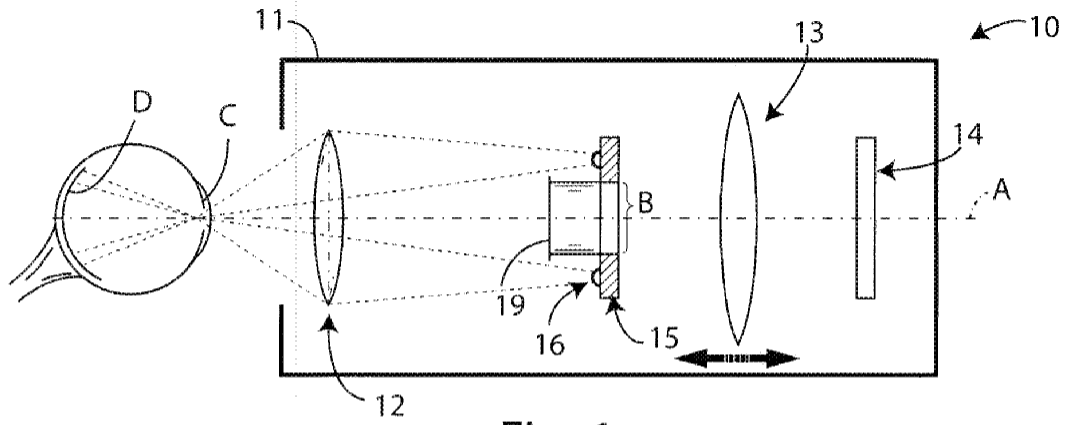


Fig. 1

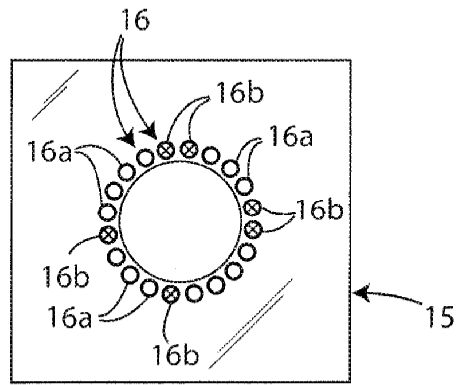


Fig. 2

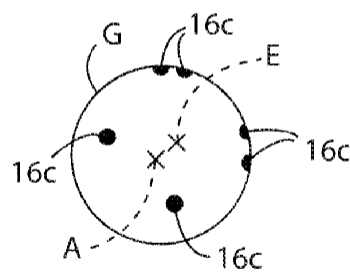


Fig. 3

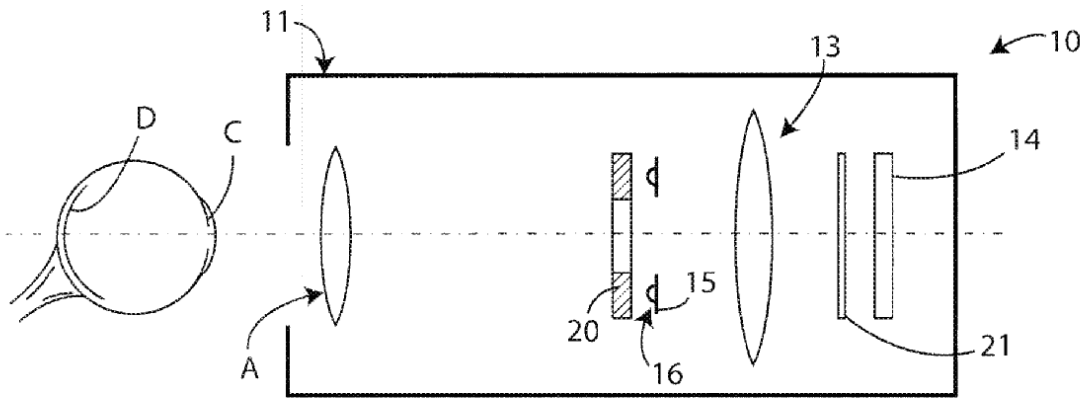


Fig. 4

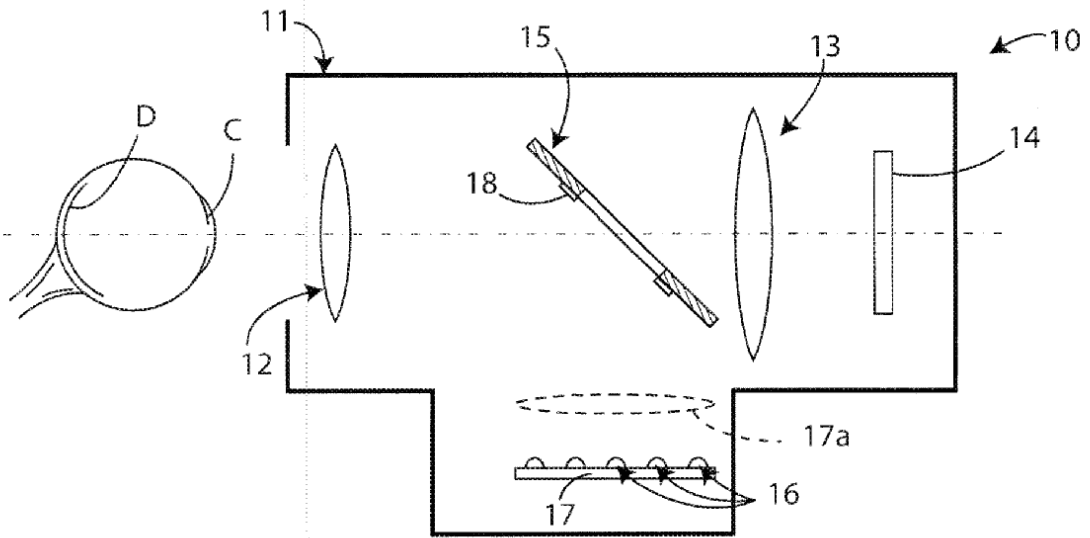


Fig. 5