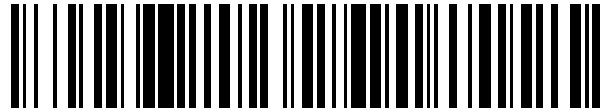


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 678 271**

21 Número de solicitud: 201830519

51 Int. Cl.:

**A61B 34/20** (2006.01)

**A61F 9/007** (2006.01)

**A61F 2/16** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**31.05.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**09.08.2018**

71 Solicitantes:

**NEBRO COBO, Salvador (100.0%)**  
**Centro Oftalmológico Benalmádena SLP, Calle**  
**Marbella 6**  
**29640 Fuengirola (Málaga) ES**

72 Inventor/es:

**NEBRO COBO, Salvador**

74 Agente/Representante:

**CAMPOS GARCÍA, Vanessa**

54 Título: **Goniómetro Ocular**

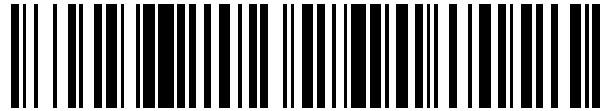
**ES 2 678 271 A1**

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 678 271**

21 Número de solicitud: 201830519

57 Resúmen:

1. Goniómetro ocular, caracterizado porque está constituido a partir de un cuerpo o carcasa (1) abierto por sus extremos, que por su extremidad posterior se remata en una pantalla de visualización (3), incluyendo inferiormente un asidero (4), con una serie de mandos de control, con la particularidad de que en el seno de la carcasa (1) se establece un eje (5) telescópico, asociado a dos discos circulares y transparentes, un primer disco (6) fijo, en el que están marcados los ángulos desde 0° a los 180°, y un segundo disco (7), con una marca de referencia (9) y superpuesto anteriormente al primero, solidario al vástago telescópico del eje (5), eje asociado a un mecanismo de rotación controlable a través de un mando o rueda presente en el asidero (4) del dispositivo, y asociado paralelamente a un mecanismo de desplazamiento axial para su vástago telescópico (5') en contra de la tensión de un resorte y activable a través de un pulsador (10); habiéndose previsto que el vástago telescópico (5') del eje (5) se remate en un anclaje (11) complementario de un anclaje (11') de una pieza de marcaje (12) alineada en todo momento a la marca de referencia (9) prevista en el segundo disco (7), girando solidariamente con el mismo; habiéndose previsto asimismo que el dispositivo incorpore en su seno una luz de referencia para el ojo del paciente, y medios de iluminación para la zona de trabajo.

2. Goniómetro ocular, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la carcasa (1) se remata por su extremidad anterior en una pieza de goma (2) flexible de adaptación y estabilización a la fisonomía del paciente.

3. Goniómetro ocular, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la luz de referencia se materializa en una pequeña luz roja, mientras que los medios de iluminación se materializan en una bombilla, contando el dispositivo en su asidero con un compartimento (14) para una fuente de alimentación eléctrica, tal como una batería o un juego de pilas, electrónica asistida por un botón de encendido/apagado (13), dispuesto sobre el asidero.

4. Goniómetro ocular, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la pieza de marcaje (12) es fungible y no reutilizable, estando impregnada en tinta en su parte anterior, suministrándose envuelta en un cartucho que garantice su esterilidad y la estabilidad del colorante.

ES 2 678 271 A1

**GONIÓMETRO OCULAR**

**DESCRIPCIÓN**

5

**OBJETO DE LA INVENCION**

10 La presente invención se refiere a un goniómetro ocular, cuya finalidad es la de realizar un marcaje preciso del eje ocular deseado en la fase inmediata a la cirugía para el tratamiento del astigmatismo en la sala de quirófano con el paciente sentado y la cabeza en posición erguida.

15 El dispositivo de la invención permite visualizar simultáneamente el ojo del paciente en toda su superficie anterior y los ángulos de medición, de manera que el cirujano pueda posicionar correctamente el aparato y hacer coincidir el eje 0°-180° del ojo del paciente con el del goniómetro.

20 Así mismo puede ser usado para medir en el postoperatorio la posición precisa en la que está colocada la lente y cuantificar posibles desalineaciones de la lente tórica, las cuales son responsables de la aparición de astigmatismos no deseados tras la cirugía.

Adicionalmente, la invención puede usarse para medir cualquier eje en la parte anterior del ojo para cualquier eventualidad en que se requiera dicho procedimiento.

25

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

30 En la actualidad existe la posibilidad de eliminar el astigmatismo en los pacientes intervenidos de cataratas mediante el implante de lentes intraoculares tóricas. Estas lentes no tienen la misma potencia en todos sus ejes y colocadas en la posición adecuada pueden corregir el astigmatismo corneal del paciente.

35 En la actualidad hay lentes monofocales y multifocales tóricas, siendo una cantidad importante de pacientes los posibles beneficiarios de su implante quirúrgico.

Los cálculos preoperatorios de la lente a implantar, conocidos en oftalmología como Biometría, son en la actualidad muy precisos, indicándonos la potencia de la lente y en el caso de usar una lente tórica, el eje en el que ha de ir colocada dicha lente.

- 5 Una vez en la sala quirúrgica con los cálculos obtenidos es preciso marcar el eje en el ojo en el cual deber ir colocada la lente tórica. Este marcado debe realizarse con el paciente en una posición erguida, para evitar una rotación del ojo que aparece al tumbarse en posición supina y que falsearía el marcado del eje. Ha de ser asimismo muy preciso, ya que si nos desviamos unos grados, va a disminuir la eficacia de la corrección quirúrgica del
- 10 astigmatismo. En la fase final de la cirugía de la catarata, al implantar la lente ha de hacerse coincidir la marca del eje realizada en el ojo con la marca que traen las lentes tóricas, asegurándose de que se encuentra en la posición correcta.

- 15 Para llevar a cabo dicho marcaje, en la actualidad existen dos modos, de forma manual, y mediante sistemas automáticos.

- 20 En el caso del marcaje manual, éste se realiza en dos pasos. En un primer paso se marca con la posición de la cabeza erguida del paciente el eje  $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ , y en un segundo paso, ya tumbado en la mesa de operaciones se marca el eje deseado en el cual ha de ser implantada la lente. El marcaje se puede hacer con un rotulador, ayudado con un medidor de ángulos, cuya marca suele ser grosera, siendo poco preciso.

- 25 En el caso del marcado automático, para el mismo se utilizan sofisticados sistemas de guía por imágenes. Estos sistemas captan la apariencia de la parte anterior del ojo con el paciente en posición erguida, y calculan la localización del eje deseado, haciéndolo coincidir con detalles anatómicos del ojo. Una vez ya en la mesa de operaciones, localizan esos detalles anatómicos y proyectan en el microscopio quirúrgico la imagen virtual del eje donde ha de ser implantada la lente, haciendo un marcaje virtual.

- 30 En el documento WO2011126938A1 se divulga un aparato de marcaje del eje del astigmatismo en la fase inmediata a la cirugía para la implantación de una lente tórica correctora. El aparato comprende un elemento de contacto con el ojo que puede ser rotado respecto a una pieza de referencia que incorpora las marcas de los ángulos. La rotación del elemento de marcaje puede ser realizada por el usuario gracias a una rosca que

sobresale en el extremo posterior del dispositivo y que se encuentra conectada a la pieza de marcaje, de forma que dicha pieza de marcaje gira de forma solidaria con la rosca hasta posicionarse en el ángulo deseado medido en la pieza de referencia. El eje central del aparato es hueco. Así, el usuario puede mirar a través de la rosca de giro y ver la superficie del ojo del paciente para alinear adecuadamente el aparato.

El problema que presenta este dispositivo es que el explorador no puede observar al mismo tiempo el ojo del paciente y los ángulos de la pieza de referencia marcados en el exterior. Esto imposibilita la medición de un eje de una lente tórica ya implantada.

De igual manera, el campo del observador es muy reducido, además de no disponer de medios de iluminación, trabajando en unas condiciones poco favorables.

Todo ello hace la maniobra incómoda e imprecisa.

Por su parte, en el documento US2008228210A1 se describe un dispositivo para el marcaje del eje de astigmatismo que consiste en un aparato de marcaje incorporado en una montura de prueba de lentes. La montura contiene una pieza fija de referencia indicadora de los ángulos. El aparato de marcaje incorpora una pieza cilíndrica hueca exterior que termina en forma de disco y que aloja en su interior la pieza de marcaje, de forma que el disco exterior se inserta en la montura en el espacio de la lente y puede ser rotado para seleccionar el ángulo del eje a marcar en el ojo haciendo coincidir una marca existente en el disco con el valor de dicho ángulo en la pieza graduada de la montura. El marcaje del ojo se lleva a cabo mediante la pieza de marcaje impregnada de colorante que puede ser desplazada en sentido antero-posterior para alejarla o acercarla a la superficie del ojo mediante unos vástagos que se insertan en unos surcos longitudinales de la pieza cilíndrica exterior.

Asimismo, esos vástagos se emplean para rotar la pieza de marcaje hasta el ángulo deseado. El aparato incorpora también una fuente de iluminación, una batería y un interruptor y puede permitir la inspección directa de la superficie del ojo por parte del cirujano a través del extremo distal.

El problema que presenta este dispositivo es que aunque el explorador puede inspeccionar

la maniobra lo ha de hacer de forma compleja, ya que no dispone de una pantalla de visualización.

5 De igual manera, las monturas de pruebas se pueden mover con facilidad y falsear el marcaje. Al rotar los vástagos para hacer avanzar la pieza cilíndrica de marcaje puede moverse el eje deseado, lo que resulta una maniobra lenta, estando sujeto a más fuentes de error, ya que al alargar la maniobra es más fácil que el paciente mueva el ojo o se mueva la montura de pruebas.

10 De igual manera, este dispositivo no permite medir el eje de una lente tórica ya implantada.

Finalmente, en el documento WO2010118469A1 se describe un sencillo aparato para alinear una lente tórica intraocular con el eje de astigmatismo de un paciente. Dicho aparato comprende un disco inferior, en contacto con el ojo del paciente, y una superficie posterior o distal con marcas de ángulos. El aparato comprende medios que permiten al cirujano tener a la vista al mismo tiempo las marcas de ángulos y el ojo del paciente en el que previamente se ha realizado el marcaje del eje.

20 Este aparato no está concebido para realizar el marcaje en el ojo sino para posicionar correctamente la lente tórica en un paso posterior al marcaje, como tampoco permite medir el eje de una lente tórica ya implantada.

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

25 El goniómetro ocular que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en base a una solución sencilla pero eficaz.

30 Para ello, y de forma más concreta, el goniómetro consta de dos discos circulares, ambos transparentes. Uno fijo, en el que están marcados los ángulos desde 0° a los 180°, que haremos coincidir con los ángulos de 0° a 180° del ojo del paciente. Este elemento no rota.

35 El segundo elemento circular está superpuesto al primero, siendo más anterior, y puede rotar con respecto al primer disco circular. De tal forma que nos permita elegir el eje deseado para marcarlo, ya que posee una marca de referencia. Este segundo elemento se

desplaza con respecto al primero con un movimiento anteroposterior accionando un resorte desde el mango, de tal forma que al presionarlo se adelante, acercándose al ojo y pueda realizar el marcaje, y una vez hecho, alejarse del mismo.

- 5 En la parte anterior de dicho elemento circular sobresale el eje donde se encajará la pieza de marcaje.

La pieza de marcaje marca un diámetro de la esfera, al ir encajada en el segundo elemento, y poder rotar éste, podemos elegir el eje que nos interese para realizar el  
10 marcaje ya que se hace coincidir con la marca de referencia y se hace rotar de forma solidaria con el segundo disco.

La pieza de marcaje es fungible y no reutilizable, y viene impregnada en tinta en su parte anterior, envuelta en un cartucho que garantice su esterilidad y la estabilidad del colorante.

15 De este modo, tras retirar el envoltorio de la pieza de marcaje y encajarla en el elemento circular, podemos rotar dicho elemento para elegir el eje adecuado y adelantarlo para que la pieza de marcaje contacte con el globo ocular realizando dicho marcaje con una alta precisión.

20 El avance de la pieza se consigue al presionar el botón diseñado para dicho fin y transmitir una presión hidráulica en el interior del eje que hace que se desplace la porción terminal del mismo, donde va engarzado la segunda rueda, con respecto a la porción proximal, donde va engarzada la primera, al ser telescópico. Consiguiendo de este modo un  
25 movimiento anteroposterior de la segunda rueda con respecto a la primera. Al dejar de pulsar el sistema vuelve a su posición de reposo.

El goniómetro consta a su vez de un mango para asirlo y facilitar la tarea del cirujano.

30 En su interior se aloja una batería. En su exterior una rueda dentada para elegir el eje deseado, un botón para adelantar el segundo elemento circular y la pieza de marcaje, y un botón de on/off para encender la bombilla que ilumina el goniómetro por dentro y la pantalla de visualización.

5 En la parte más cercana al explorador hay una pantalla de visualización a través de la cual el explorador observa el ojo del paciente, así como los dos discos, para garantizar el correcto marcaje, asegurándose que el paciente está mirando al punto de fijación (bombilla de luz roja) y de que estamos haciéndola maniobra correcta, al estar observando el ojo y los ángulos.

En el interior hay una bombilla de luz roja para fijar la mirada del paciente, y una bombilla que aporta luz para visualizar la operación.

10 Para medir el ángulo en el que está implantada una lente tórica, bastaría con hacer coincidir la marca de referencia del segundo disco con la marca de la lente tórica y hacer la lectura.

A partir de esta estructuración se derivan las siguientes ventajas:

15

Frente a los sistemas automáticos:

20 Los sistemas automáticos son muy costosos, implican la utilización de microscopios quirúrgicos muy sofisticados. Asimismo, necesitan ocupar un espacio físico del que no siempre se dispone y no son portátiles. El goniómetro ocular tendría un coste mucho menor, ocupa un espacio mínimo y es portátil pudiéndose usar en cualquier quirófano.

Frente a los sistemas manuales:

25 Se realiza el marcaje en un solo paso, minimizando errores y evitando maniobras molestas para el paciente. Al mismo tiempo la medición y el marcaje son mucho más precisos, ocupando la marca de tinta una fina línea, y no una mancha difusa como es la marca de un rotulador.

30

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un



ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

5 La figura 1.- Muestra una vista en de un goniómetro ocular realizado de acuerdo con el objeto de la presente invención.

La figura 2.- Muestra una vista en alzado frontal del dispositivo de la figura anterior.

10 La figura 3.- Muestra una vista en perspectiva fronto-lateral del dispositivo.

La figura 4.- Muestra un detalle en perspectiva de la disposición de los discos graduados, de guía y el anclaje de la pieza de marcaje sobre el correspondiente eje.

15 La figura 5.- Muestra una vista en alzado frontal de la lente tórica colocada.

La figura 6.- Muestra una vista en alzado frontal de la lente tórica colocada con superposición del goniómetro óptico.

20 La figura 7.- Muestra una vista en alzado frontal de la lectura de posición de la lente tórica.

La figura 8.- Muestra, finalmente, una vista en alzado frontal del marcaje desde la pantalla de visualización.

25

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A la vista de las figuras reseñadas, y en especial de las figuras 1 a 4, puede observarse como el goniómetro ocular que se preconiza está constituido a partir de un cuerpo o  
30 carcasa (1) abierto por sus extremos, en cuya extremidad anterior se establece una pieza de goma (2) flexible para adaptarse y estabilizarse a la fisonomía del paciente, mientras que por su extremidad posterior incluye una pantalla de visualización (3), rematándose inferiormente en un asidero (4), con una serie de mandos de control.

En el seno de la carcasa (1) se establece un eje (5), el mostrado en la figura 4, asociado a dos discos circulares, ambos transparentes. El primer disco (6) es fijo, y en el mismo están marcados los ángulos desde 0° a los 180°, que haremos coincidir con los ángulos de 0° a 180° del ojo del paciente. Consecuentemente, este elemento ni rota ni se desplaza.

5

Por su parte, el segundo disco (7) queda superpuesto anteriormente al primero, y puede rotar con respecto al primer disco circular, a través de cualquier mecanismo convencional, el cual se controlará a través de una rueda dentada (8) presente en el asidero (4), permitiendo elegir el eje deseado para marcar, ya que posee una marca de referencia (9).

10

El eje (5) presentará un carácter telescópico, en orden a permitir desplazar el segundo disco (7) con respecto al primero, movimiento que se llevará a cabo a través de un pulsador (10) presente en el asidero, y que se ejercerá en contra de la tensión de un resorte, no representado en las figuras que haga tender al segundo disco (7) a la posición de máxima proximidad con respecto al primer disco (6).

15

El vástago telescópico (5') del eje (5) se remata en un anclaje (11) complementario de un anclaje (11') que dispone la pieza de marcaje (12).

20

La pieza de marcaje (12) marca un diámetro de la esfera, quedando alineada en todo momento a la marca prevista en el segundo disco (7), girando solidariamente con el mismo.

Tal y como se ha dicho con anterioridad, dicha pieza de marcaje (12) es fungible y no reutilizable, y viene impregnada en tinta en su parte anterior, envuelta en un cartucho que garantice su esterilidad y la estabilidad del colorante.

25

Así pues, y tras retirar el envoltorio de la pieza de marcaje y encajarla el anclaje (11) a través de la ventana anterior de la carcasa (1), podemos rotar dicho elemento para elegir el eje adecuado y adelantarlo para que la pieza de marcaje contacte con el globo ocular realizando dicho marcaje con una alta precisión.

30

Sólo resta señalar por último que el dispositivo incorporará en su seno una pareja de elementos de iluminación, concretamente una luz de referencia roja, de escasa potencia, para que el paciente fije su mirada en dicho punto, y una bombilla de iluminación que

permita iluminar la zona de trabajo y por tanto trabajar en unas condiciones óptimas. Para ello, y como es evidente, el dispositivo dispondrá de unas baterías o pilas, que se dispondrán preferentemente en un compartimento (14) previsto en el asidero (4), contando igualmente con un botón de encendido/apagado (13), visible en las figuras 2 y 3.

5

De acuerdo con las figuras 5 a 8, para medir el ángulo en el que está implantada una lente tórica (15), bastaría con hacer coincidir la marca de referencia (9) del segundo disco (7) con la marca (16) de la lente tórica y hacer la lectura.

10

15

**REIVINDICACIONES**

- 1<sup>a</sup>.- Goniómetro ocular, caracterizado porque está constituido a partir de un cuerpo o carcasa (1) abierto por sus extremos, que por su extremidad posterior se remata en una pantalla de visualización (3), incluyendo inferiormente un asidero (4), con una serie de mandos de control, con la particularidad de que en el seno de la carcasa (1) se establece un eje (5) telescópico, asociado a dos discos circulares y transparentes, un primer disco (6) fijo, en el que están marcados los ángulos desde 0° a los 180°, y un segundo disco (7), con una marca de referencia (9) y superpuesto anteriormente al primero, solidario al vástago telescópico del eje (5), eje asociado a un mecanismo de rotación controlable a través de un mando o rueda presente en el asidero (4) del dispositivo, y asociado paralelamente a un mecanismo de desplazamiento axial para su vástago telescópico (5') en contra de la tensión de un resorte y activable a través de un pulsador (10); habiéndose previsto que el vástago telescópico (5') del eje (5) se remate en un anclaje (11) complementario de un anclaje (11') de una pieza de marcaje (12) alineada en todo momento a la marca de referencia (9) prevista en el segundo disco (7), girando solidariamente con el mismo; habiéndose previsto asimismo que el dispositivo incorpore en su seno una luz de referencia para el ojo del paciente, y medios de iluminación para la zona de trabajo.
- 2<sup>a</sup>.- Goniómetro ocular, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque la carcasa (1) se remata por su extremidad anterior en una pieza de goma (2) flexible de adaptación y estabilización a la fisonomía del paciente.
- 3<sup>a</sup>.- Goniómetro ocular, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque la luz de referencia se materializa en una pequeña luz roja, mientras que los medios de iluminación se materializan en una bombilla, contando el dispositivo en su asidero con un compartimento (14) para una fuente de alimentación eléctrica, tal como una batería o un juego de pilas, electrónica asistida por un botón de encendido/apagado (13), dispuesto sobre el asidero.
- 4<sup>a</sup>.- Goniómetro ocular, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque la pieza de marcaje (12) es fungible y no reutilizable, estando impregnada en tinta en su parte anterior, suministrándose envuelta en un cartucho que garantice su esterilidad y la estabilidad del colorante.

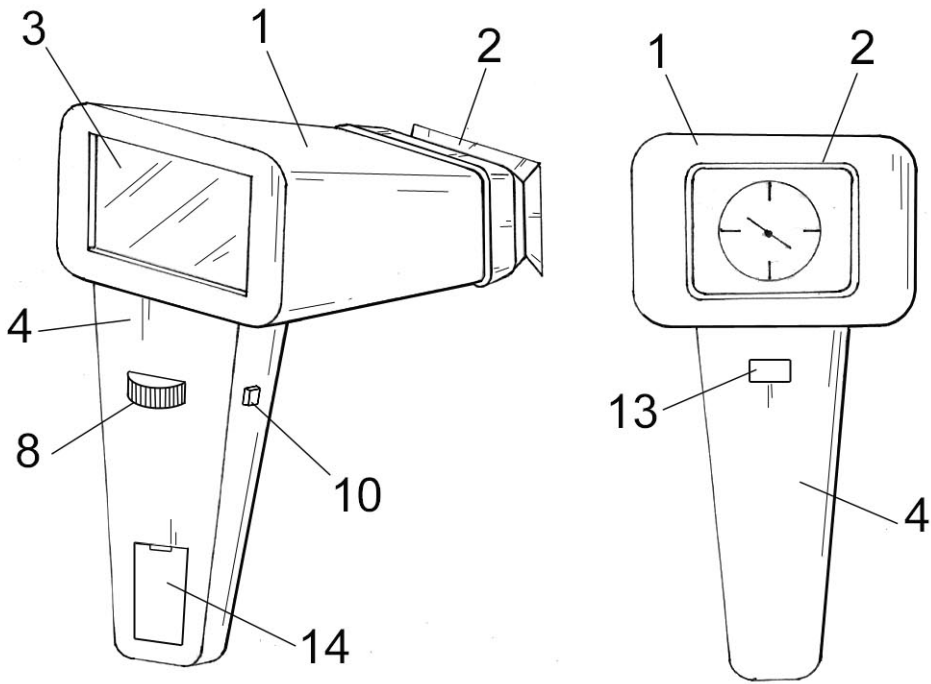


FIG. 1

FIG. 2

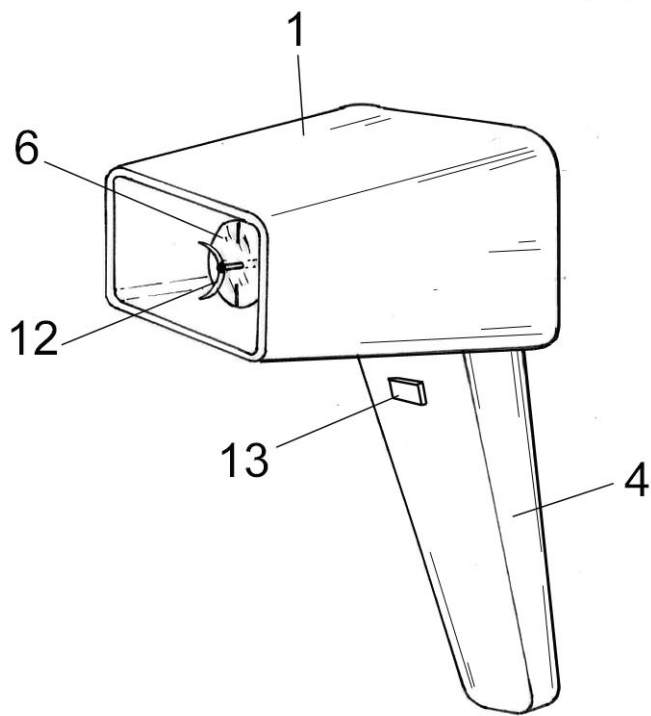


FIG. 3

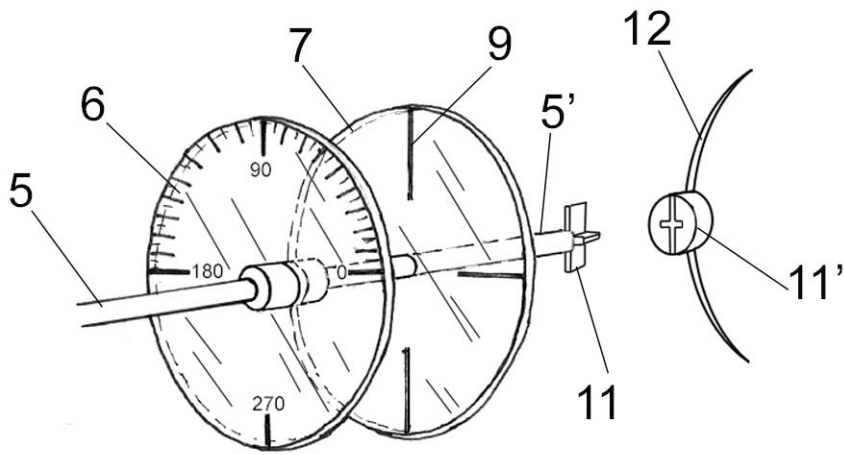


FIG. 4

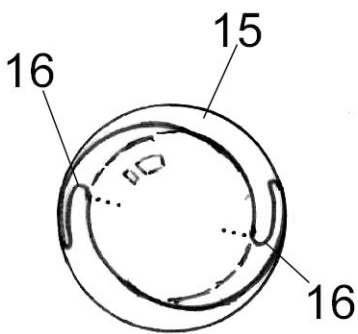


FIG. 5

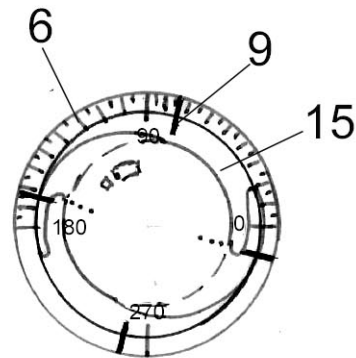


FIG. 6

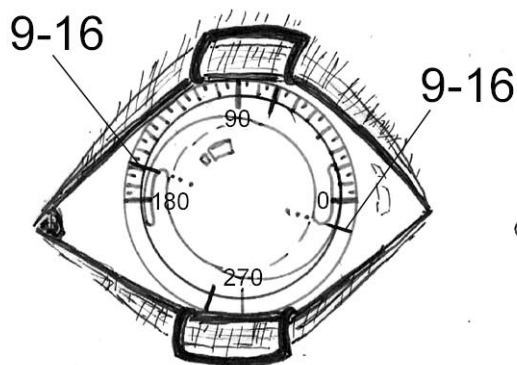


FIG. 7

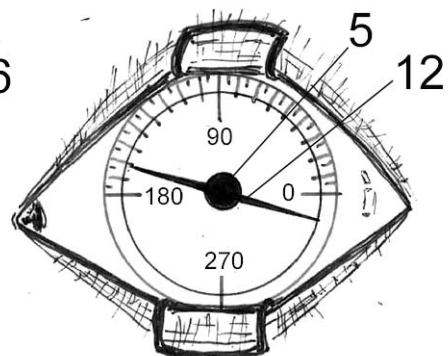


FIG. 8



- ②① N.º solicitud: 201830519  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.05.2018  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2011126938 A1 (BAUSCH & LOMB et al.) 13/10/2011, Ver especialmente páginas 3-7; figuras 1-2.	1-4
A	US 2008228210 A1 (DAVIS ANDREW PETER) 18/09/2008, Ver especialmente párrafos 36-66; figuras 1-10.	1-4
A	WO 2014072342 A1 (EYE TECHNOLOGY LTD) 15/05/2014, Ver especialmente reivindicaciones 1-2, 4-5, 8, 10-11; figuras 1-2.	1-4
A	WO 2010118469 A1 (MACKEN PETER LEO) 21/10/2010, ver especialmente párrafos 23, 29 y 30; figuras 1-10	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
18.06.2018

Examinador  
J. Collado Martínez

Página  
1/2

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**A61B34/20** (2016.01)

**A61F9/007** (2006.01)

**A61F2/16** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61B, A61F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXPCN, TXPSPJ, TXPSPK, TXPUS , BIOSIS, EMBASE, MEDLINE, NPL, XPI3E