

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
09 de noviembre de 2017 (09.11.2017) **WIPO | PCT**

(10) Número de publicación internacional
WO 2017/191612 A2

(51) Clasificación internacional de patentes:
A61B 3/16 (2006.01)

lín (CO). **RUIZ GIL, Alejandro**; Calle 36 D Sur No. 27D
160 Apto 210, Envigado (CO).

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/IB2017/052635

(74) Mandatario: **MARQUEZ ACOSTA, Andres**; Carrera
43A No. 5A - 113 Edificio One Plaza Torre Sur Piso 14,
Medellín (CO).

(22) Fecha de presentación internacional:
05 de mayo de 2017 (05.05.2017)

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
16-118031 06 de mayo de 2016 (06.05.2016) CO

(71) Solicitante: **INSTITUCION UNIVERSITARIA SALAZAR Y HERRERA** [CO/CO]; Cra. 70 No. 52-49 Barrio Los Colores, Medellín (CO).

(72) Inventores: **HINCAPIE MONTOYA, Edwin Mauricio**;
Cra. 70 No. 52-49 Barrio los Colores, Medellín (CO). **VAR-GAS, Alejandro**; Calle 34C No. 88B 66 Apto 716, Mede-

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO

(54) Title: PORTABLE DEVICE FOR MEASURING INTRAOCULAR PRESSURE USING HALL EFFECT SENSORS

(54) Título: DISPOSITIVO PORTATIL PARA LA MEDICION DE LA PRESION INTRAOCULAR MEDIANTE SENSORES DE EFECTO HALL

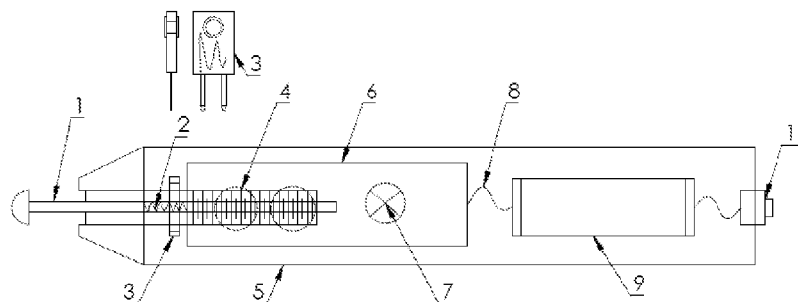


FIG. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a device for measuring intraocular pressure, commonly known as a glucometer or tonometer, comprising a series of sensors which, using the Hall effect, measure intraocular pressure and can determine if the value obtained and measured in mmHg (millimeters of mercury) exceeds a given threshold, thereby indicating if the patient has glaucoma and if immediate treatment is required. The device is advantageous in that it is completely portable, sealed, requires no calibration or maintenance, and includes a commercial battery. As a result, the device can be used by any individual without any medical training and can alert the user of a vision condition, thereby preventing loss of vision by giving the user time to consult a specialist.

(57) Resumen: La presente invención se relaciona con un dispositivo para la medición de la presión intraocular, denominado comúnmente como glaucómetro o tonómetro, el cual cuenta con una serie de sensores que por medio del efecto Hall toman la medida de la presión intraocular y pueden determinar si el valor obtenido y medido en mmHg (milímetros de mercurio) supera un umbral predeterminado para así indicar si el paciente cuenta con glaucoma y se debe empezar un tratamiento de forma inmediata, donde el dispositivo presenta las ventajas que es completamente portátil, sellado, no requiere de calibración o mantenimiento, y cuenta con una batería comercial, razón por la cual puede ser utilizado por cualquier individuo sin educación médica que lo puede alertar de su condición de visión y así evitar la pérdida de la misma al tener el tiempo de consultar un especialista.

[Continúa en la página siguiente]



(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- *sin informe de búsqueda internacional, será publicada nuevamente cuando se reciba dicho informe (Regla 48.2(g))*

DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA LA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN
INTRAOCULAR MEDIANTE SENSORES DE EFECTO HALL

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención se relaciona con un dispositivo para la medición de la presión intraocular, denominado comúnmente como glaucómetro o tonómetro, el cual cuenta con una serie de sensores que por medio del efecto Hall toman la medida de la presión intraocular y pueden determinar si el valor obtenido y
10 medido en mmHg (milímetros de mercurio) supera un umbral predeterminado para así indicar si el paciente cuenta con glaucoma y se debe empezar un tratamiento de forma inmediata, donde el dispositivo presenta las ventajas que es completamente portátil, sellado, no requiere de calibración o mantenimiento, y cuenta con una batería comercial, razón por la cual puede ser utilizado por
15 cualquier individuo sin educación médica que lo puede alertar de su condición de visión y así evitar la pérdida de la misma al tener el tiempo de consultar un especialista.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

Actualmente, la medición de la presión intraocular (PIO) es un procedimiento que se debe realizar con cierta frecuencia, especialmente en pacientes con edades

avanzadas o con algún tipo de herencia de problemas oculares, toda vez que el glaucoma es una enfermedad que puede ser tratada y es reversible siempre y cuando se detecte a tiempo y se puedan realizar los respectivos procedimientos médicos.

5

No obstante, esta medición no se realiza con la frecuencia que debería, ya que es un procedimiento que realiza un médico especializado en oftalmología por medio de una serie de dispositivos que entran en contacto con la córnea y por lo tanto, se requiere de medicamentos y anestésicos que se aplican directamente en el ojo, hecho que es indeseable para el paciente promedio, por ende, existe un rechazo generalizado por este tipo de procesos lo que lleva a problemas de salud relacionados con glaucoma que se detecta en etapas avanzadas cuando no se puede revertir o corregir.

10

15

Así las cosas, en el estado del arte existe una pluralidad de divulgaciones relacionadas con dispositivos portátiles para realizar la medición de la PIO, dentro de las que se encuentra el documento US 2004236204, el cual describe un tonómetro de aplanamiento para la medición de la presión intraocular que comprende un aplanador formado de un arreglo óptico, un transductor de fuerza, un sensor de imagen, y un circuito de procesamiento configurado para calcular una presión intraocular (PIO) del ojo usando uno o más pared de fuerza medida y área aplanada, en donde el dispositivo cuenta con una punta desechable que

20

cubre el aplanador, suministrando de esta forma un método estéril para la medición y además, preferiblemente es portátil.

No obstante lo anterior, el dispositivo descrito en esta anterioridad presenta la
5 desventaja que el método de medición es por medio de aplanadores y sensores de imagen, lo cual lo hace un dispositivo que no es simple de uso, al tiempo que entra en contacto directo con el ojo y requiere de medicamentos adicionales que se deben aplicar para realizar la medición. Adicionalmente, al entrar en contacto con el ojo del paciente, se requiere de desinfección de algunas partes del
10 dispositivo o del desecho de la parte, lo cual se traduce en costos elevados, hecho que es indeseable.

Ahora bien, también se encuentra el documento CN 201055376 que divulga un tonómetro digital portátil compuesto de una cabeza de detección, un sensor,
15 partes de conexión, un amplificador operacional, un chip simple, una pantalla LCD, etc., donde la cabeza de detección se conecta con un resorte que se conecta con una varilla de empuje, donde el extremo inferior de la varilla es contactada con la película frontal de un empaque, un anillo de sujeción se conecta con el empaque, donde el extremo inferior del mismo se conecta con el
20 sensor por medio de un anillo de sellado.

Sin embargo, el dispositivo descrito en este documento presenta la desventaja que la medición se muestra en una pantalla y requiere de un funcionamiento complejo, hecho que puede ser indeseable para el profesional médico, ya que los costos de operación pueden ser mayores al tiempo que se requiere de calibración constante y vuelve al dispositivo de difícil manipulación, manejo y mantenimiento.

De otra parte, se tiene el documento US 2010030056, el cual enseña un tonómetro portátil sin contacto para medir la presión intraocular (PIO) del ojo, donde dicho dispositivo está diseñado para ser operado por el sujeto y se aloja en una cubierta portátil la cual contiene una fuente de aire comprimido, detectores de alineación del ojo, sistema detecto de aplanamiento de la córnea, un sensor de presión y un sistema óptico. Así, el tonómetro además cuenta con un sistema de anuncio de audio que guía al sujeto en la operación del dispositivo y lo prepara para el procedimiento, donde dicho procedimiento se basa en una corriente de aire que se sopla directamente al ojo del paciente.

No obstante, con dicho dispositivo se presenta el problema que se requiere de accesorios o elementos externos, específicamente, una fuente de aire comprimido para soplar el ojo del paciente, donde dicho procedimiento es extremadamente incómodo, hecho que se traduce en un rechazo por parte de dicho paciente para realizar la medición de la PIO y se pueden presentar

problemas de glaucoma por falta de seguimiento por parte del médico, ya que el paciente se reusa a volver a someterse al procedimiento incómodo de medición de la PIO.

- 5 Finalmente, otra divulgación relacionada con este tipo de dispositivos se encuentra en el documento KR 101093217, el cual enseña un dispositivo portátil la medición de presión intraocular que ayuda a reconocer de forma rápida el cambio de dicha presión, donde el dispositivo cuenta con un actuador de presión de aire que genera presión de aire que se rocía en la córnea del paciente. Luego,
- 10 un sensor de medición de presión de aire se instala en la parte central del dispositivo y mide la intensidad de presión de aire esparcido y la intensidad de la presión de aire que se refleja desde la córnea. Luego, un controlador conectado al sensor analiza la información y la visualiza.
- 15 Sin embargo, al igual que con el documento previamente mencionado, el principio de funcionamiento se basa en un sistema de inyección de aire en el ojo, lo cual es un proceso incómodo y evita que el paciente se pueda realizar múltiples mediciones para hacer seguimiento y detectar una enfermedad ocular.
- 20 De acuerdo con lo anterior, se puede ver claramente que en la actualidad existe un problema relacionado con la detección a tiempo de glaucoma y la posible pérdida de la visión debido a esta enfermedad, donde más personas sufren de

una presión intraocular alta que eventualmente afecta la visión y la reduce hasta el punto de perderla. Sin embargo, el procedimiento de la medición de dicha presión intraocular (PIO) es tedioso y un poco molesto para el paciente, ya que requiere de la aplicación de gotas anestésicas, ya que la mayoría de estas mediciones requiere del contacto del dispositivo de medición con el ojo directamente, hecho que es indeseable para el paciente, lo que lleva a que dicho paciente no acuda al doctor y se eviten estos procedimientos. Al mismo tiempo, los dispositivos actuales deben ser operados por personal calificado, con experiencia, y se deben calibrar constantemente y requieren de mantenimiento.

A partir de la información mencionada previamente, también se puede establecer que en el estado del arte existe una necesidad por diseñar e implementar un dispositivo portátil para llevar a cabo el proceso de medición de la presión intraocular, el cual se base en un principio de medición por sensores sin ser un proceso invasivo, es decir, sin tocar el ojo del paciente, al mismo tiempo que sea un dispositivo completo, fácil de utilizar y que no requiera de mantenimiento o calibración, lo que se traduce en la menor cantidad de elementos posibles que permitan simplemente determinar si hay riesgo de glaucoma o no.

De acuerdo con lo anterior, la presente invención resuelve el problema de una forma eficiente, ya que corresponde a un dispositivo para la medición de la presión intraocular (PIO) por medio de aplanamiento y el uso de un resorte y una

serie de sensores de efecto hall que permiten que se tenga un elemento de contacto con el paciente que permita tocar la parte externa del párpado sin hacer un procedimiento invasivo, y se obtenga una medición adecuada y se indique si dicha medición supera o no un umbral predeterminado para poder consultar al especialista, donde esta medición es sencilla de realizar y no requiere de personal calificado ni aparatos especiales para la misma.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se dirige a un dispositivo portátil que permite realizar la medición de la presión intraocular mediante un proceso no invasivo, fácil y rápido, el cual se basa en el principio de efecto Hall para realizar dicha medición y dependiendo de un valor umbral predeterminado, informa al usuario si se ha superado un valor de presión intraocular específico y así se puedan tomar las respectivas medidas para evitar glaucoma en los pacientes.

Así las cosas, las características más importantes y relevantes de la presente invención que la hacen diferente de los dispositivos similares existentes en el estado del arte, corresponden en primer lugar al uso del principio de aplanamiento por medio de resortes y una serie de sensores que de acuerdo con la resistencia recibida cuando se hace la medición, determinan la presión

intraocular y permiten indicar si se ha superado un umbral predeterminado, al tiempo que es sencillo de operar y no requiere mantenimiento ni calibración.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5

La presente invención se puede entender de una forma más adecuada a partir de las siguientes figuras que muestran todos sus partes y componentes, así como las características novedosas que lo difieren del estado del arte, en donde las figuras ilustran la invención en una modalidad preferida pero no pretenden
10 limitar el alcance de las mismas, el cual está dado únicamente por las reivindicaciones adjuntas. Así, en las figuras adjuntas a la presente descripción se tiene que:

La figura 1 muestra un diagrama del dispositivo de la presente invención con sus
15 respectivos componentes.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se dirige a un dispositivo para la medición de la presión
20 intraocular, el cual se basa en el principio de aplanamiento y no es invasivo ya que la medición se toma sin contacto directo con el ojo sino que se realiza sobre el párpado, donde el dispositivo es completamente portátil y sellado y no requiere

de ningún tipo de mantenimiento o calibración. El dispositivo de la invención comprende los siguientes componentes:

- 5 • Un vástago de contacto (1) con el paciente el cual cuenta con una serie de imanes, preferiblemente de neodimium
- Un resorte metálico (2) de bajo coeficiente de elasticidad.
- Un sensor de deformación (3) para la determinación del aplanamiento.
- Un circuito de desplazamiento (4) que cuenta con una serie de sensores de efecto hall.
- 10 • Una carcasa metálica (5).
- Una tarjeta electrónica (6) para el montaje de sensores y un microprocesador.
- Un mecanismo luminoso (7) que corresponde a un bombillo LED que indica el estado de la presión intraocular, es decir, si se ha superado un
- 15 umbral predeterminado
- Una batería comercial recargable (9)
- Una serie de cables internos (8) para la conexión entre la batería (9) y las tarjetas electrónicas (6); y
- Un conector (10) de entrada de adaptador de cargador para la recarga de
- 20 la batería.

Así las cosas, el dispositivo de la presente invención es sencillo, fácil de utilizar y fácil de fabricar, ya que basa su funcionamiento en el aplanamiento de una serie de sensores y en lugar de indicar la medición exacta de la presión intraocular en un momento determinado y contar con un margen de error bastante elevado, el dispositivo de la invención utiliza simplemente una señal luminosa que indica si un valor umbral predeterminado se ha superado y así se determina si la presión corresponde a un ojo que sufre o está sufriendo de glaucoma.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para la medición de la presión intraocular (PIO), caracterizado porque comprende:

- 5 • un vástago de contacto (1);
- un resorte metálico (2);
- un sensor de deformación (3);
- un circuito de desplazamiento (4) que cuenta con sensores de efecto hall;
- una carcasa externa (5);
- 10 • una tarjeta electrónica (6) de montaje de sensores y microprocesador;
- un mecanismo luminoso (7); y
- una batería (9).

2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el
15 vástago de contacto (1) cuenta con imanes.

3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque los imanes son de neodimium.

20 4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el resorte metálico (2) es de bajo coeficiente de elasticidad.

5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la carcasa externa (5) es fabricada en un material metálico.

6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el
5 mecanismo luminoso (7) es un bombillo LED.

7. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la batería (9) es recargable.

10 8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque además comprende un conector (10) de entrada de adaptador de recarga de batería (9).

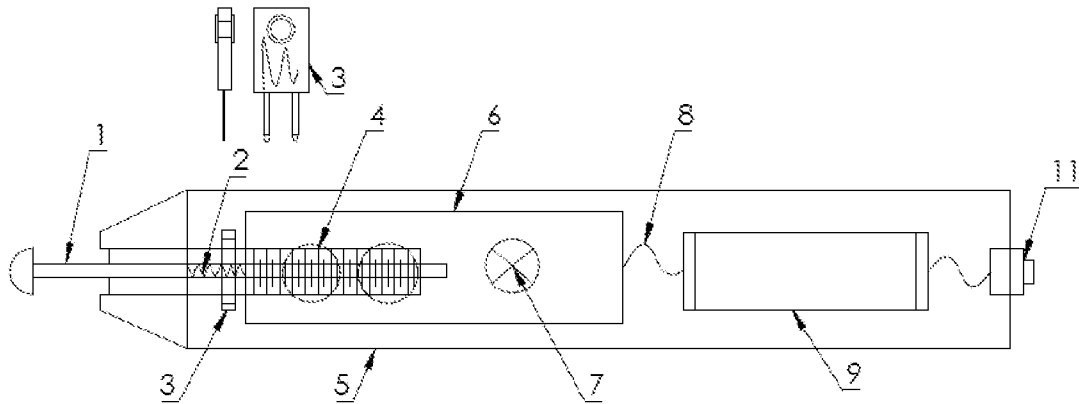


FIG. 1