

Bogotá Febrero 22 de 2016

Señores:

Superintendencia de Industria y Comercio

Cordial saludo.

Por medio del presente documento doy respuesta al oficio 693 concerniente al radicado 16-4150, debido a los errores de forma encontrados por la examinadora, presentando así de forma correcta las reivindicaciones, el petitorio completo, el resumen y se agruparon la reivindicaciones de proceso, para ser tenidos en cuenta por la examinadora; Además manifiesto la decisión de **renunciar a términos** en cuanto al plazo de respuesta del oficio antes mencionado.

Anexo el documento técnico de solicitud de patente de invención con el complemento de información de forma solicitado.

Atentamente,



Hernando Hernández Leal

Cc 72207686 Barranquilla

Ingeniero Químico-Optómetra

Tel. 3108372492

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 16-004150- -00003-0000

Fecha: 2016-03-01 08:19:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 20

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
FORMULARIO DE REDUCCIÓN DE TASAS

1. Identificación del Trámite

☒ **PATENTE DE INVENCION**

☐ **PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD**

☐ **Examen de Patentabilidad**

☐ **Tasas de Mantenimiento**

2. BENEFICIARIO

Nombre: Hernando José Hernández Leal

Dirección: Calle 85 # 37-33

Teléfono: 310837 2492

Nacionalidad o Domicilio: Colombia

Ciudad: Barranquilla

IDENTIFICACIÓN

☒ **C.C.**

☐ **NIT**

☐ **C.E.**

☐ **Otro**

En caso de ser una persona natural y carecer de medios económicos y por tanto lo aplique la reducción de tasas a la que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

3. Anexos

Persona Natural ☒

Persona Jurídica ☐

Hernando José Hernández Leal

Nombre o denominación / Nombre ó razón social

Tipo de empresa

Micro ☐

Pequeña ☐

Mediana ☐

Otra ☐

Documento de identificación: C.C. ☒ C.E. ☐ NIT. ☐ Otro ☐ Número: 72207686

Micro, pequeñas y medianas empresas

☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior o en su defecto prueba documental idónea.

☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004

Universidades públicas o privadas

☐ Universidad pública

☐ Universidad privada

Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación.

Entidades sin ánimo de lucro

☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.

☐ Hoja de información complementaria.

☐ Otros, especificar

Nacionalidad/País de constitución

Colombia

Dirección y domicilio del titular

Barranquilla Calle 85 # 37-33

Dirección electrónica

lealehernandez@gmail.com

No. Fax

Número telefónico

310837 2492

4. Firma

Nombre del Firmante

Hernando José Hernández Leal
72207686

Firma

2078 CTNPD

C.C.

Tarjeta Profesional

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación 
---	---

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
2	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos) Dispositivo para la corrección de defectos refractivos a partir de la iluminación sobre una fotocelda y de lentes con sensores de presión, implementado por Computador.		
3	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
4	SOLICITANTE (S) ☒ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
1 Hernández Leal		Hernando José	22.207686
TIPO		cc. 7	
5	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		No. TELÉFONO	
calle 85 # 37-33		3108372492	
CIUDAD		CORREO ELECTRÓNICO	
Barranquilla		lealernandez@gmail.com	
DEPARTAMENTO/ESTADO		NACIONALIDAD O	
Atlántico		Colombia	
PAÍS DE RESIDENCIA		LUGAR DE CONSTITUCIÓN	
Colombia			
6	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. Hernández Leal		Hernando José	Colombiano
2.			
3.			
4.			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO :			
7	DATOS INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1 Colombia		Atlántico	B/qvill.
2			
3			
DIRECCIÓN			
calle 85 # 37-33			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en hoja de información complementaria.			
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☐ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
			C.C. T.P.
DIRECCIÓN		No. TELÉFONO	
CIUDAD		CORREO ELECTRÓNICO	
PAÍS		No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL	
9	DECLARACION(ES) DE PRIORIDAD ☐ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1.			
2.			
3.			
(32) FECHA (AAAA/MM/DD)			

10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS	
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen. ☐ SI ☐ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.		
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES	
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina. ☐ SI ☐ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.		
12	REDUCCIÓN DE TASAS	
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente. ☒ SI ☐ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.		
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro ☐ Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos		
13	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:	
Si es Patente de Invención ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☒ Otro Cual: inmediata		Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ Otro Cual:
14	RESUMEN	
En la actualidad se usa la retinoscopia como método objetivo para evaluar el estado refractivo del globo ocular, la invención propone otro método objetivo para determinar el estado refractivo, en donde se utiliza un circuito con un programa informático que registra datos a partir de la iluminación recibida por la fotocelda ubicada en el fondo del globo ocular, estos datos y los provenientes de los sensores de presión de los lentes de la caja de pruebas, denominados datos de entrada, se comparan con un valor de referencia conocido, obtenido éste por la correlación de la potencia de la córnea, el cristalino, la longitud axial y los lentes usados de la caja de pruebas, el programa informa para cada lente ensayado como lente corrector, el porcentaje de acierto respecto a la Rx definitiva. Mediante su ejecución se encuentra el valor dióptrico exacto de la neutralización de un defecto refractivo, basado en la intensidad luminosa recibida por la fotocelda ya que el programa indica y selecciona los lentes de la caja de pruebas a usarse en la refracción para neutralizar. 		

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	NUMERO DE RADICACIÓN 16-4150		
☒ Patente de invención		FECHA DE PRESENTACIÓN 2016-01-08		
☐ Patente de Modelo de Utilidad				
4	(71) SOLICITANTE (S)			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
2.				
3.				
4.				
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
PAÍS DE RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
2.				
3.				
4.				
TELÉFONO		FAX	E-MAIL	NACIONALIDAD
2.				
3.				
4.				
6	(72) INVENTOR (ES)			
APELLIDOS		NOMBRE	NACIONALIDAD	
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
7	DATOS INVENTOR (ES)			
DIRECCIÓN		CIUDAD	DEPARTAMENTO/ESTADO	PAÍS RESIDENCIA
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
9	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD			
PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	NÚMERO	FECHA (AAAA/MM/DD)
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

15	FIGURA CARACTERISTICA		
16	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N° 16001354	Fecha 08/01/2016
17	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)		
Hernando José Hernández Ledo			
18	DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD		
Documentación Técnica 1. ☐ Descripción N° de folios: 2. ☐ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios: 4. ☐ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.		Documentación Jurídica 11. ☐ Poderes, si fuera el caso. 12. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o Certificado o número de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

5

TÍTULO: Dispositivo para la corrección de defectos refractivos a partir de la iluminación sobre una fotocelda y de lentes con sensores de presión, implementado por computador.

SECTOR TECNOLÓGICO:

Esta invención se refiere a un dispositivo y proceso para corregir defectos refractivos por la detección de iluminación de una fotocelda en el fondo de un globo ocular y con sensores de presión en los lentes que usa para refractar en la práctica clínica de optometría y oftalmología; en la actualidad existe un simulador óptico de defectos refractivos y neutralización basado en la observación, por parte del examinador, de las características del reflejo luminoso pupilar, tales como el brillo, dirección y ancho del reflejo y otros simuladores virtuales en los cuales el examinador no utiliza retinoscopio (instrumento esencial para refractar), la práctica de la refracción con pacientes reales requiere el abordaje de maestro y aprendiz, a tal punto que cuando el estudiante halla el valor dióptrico que corresponde al lente que neutraliza un defecto refractivo, dicho procedimiento debe ser luego repetido por el docente quien basado en su experiencia y observación, hará las afinaciones del caso, lo requiere que el paciente disponga de más tiempo; existen a su vez cajas de lentes de pruebas, que contienen lentes esféricos positivos y negativos, lentes con cilindro positivo y negativos, prismas y auxiliares, en nuestro caso los lentes escogidos de la caja de prueba son leídos por un programa y correlacionados con la luz enfocada en la fotocelda.

ESTADO DE LA TÉCNICA:

En la actualidad existe un simulador óptico de defectos refractivos y neutralización basado en la observación, por parte del examinador, de las características del reflejo luminoso pupilar, en la neutralización de éste, se antepone un lente corrector (en adelante Rx), que corrige el defecto refractivo del globo ocular, la manera de corroborar si el lente corrector es el más indicado para corregir el defecto del globo ocular es recurriendo a un examinador experimentado que realice nuevamente la refracción al mismo globo ocular por lo que puede o no coincidir exactamente con el valor dióptrico lente Rx antes dado por el otro examinador (la apreciación tiene un componente subjetivo), dicho defecto depende entre otros factores de la

6

longitud anteroposterior, el valor dióptrico de los lentes córnea y cristalino y del índice de refracción de los mismos, esta invención elimina esta ambigüedad y permite detectar experimentalmente y de forma objetiva el estado de neutralización cuando se refracta un globo ocular con el retinoscopio. También existen simuladores virtuales que no utilizan retinoscopio, sólo se escogen lentes de forma virtual y se simulan las características del reflejo luminoso pupilar, esto es, ancho, brillo, dirección del movimiento, en la pupila.

El presente invento ópticamente se basa en el conjugado del punto remoto que produce iluminación cuando el lente Rx neutraliza el defecto visual y/o enfoca toda la luz en la fotocelda, basado en la magnitud iluminación y en la suma algebraica de las potencias de los lentes.

La invención propone implementar la refracción por computador de tal manera que el software define el lente corrector de un defecto visual a partir de la información que le proporciona una fotocelda ubicada en el fondo del globo ocular que recibe iluminación de los rayos de luz que atraviesan el sistema de lentes y de los sensores de presión ubicados en cada puesto de los lentes de la caja de pruebas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION:

Esta invención se refiere a un dispositivo y proceso de detección de iluminación sobre una fotocelda ubicada en el fondo del globo ocular refractado para la práctica clínica de la neutralización de defectos refractivos, ello basado en la magnitud de la iluminación que recibe una superficie receptora ubicada en la parte interna del polo posterior de un globo ocular, dicha iluminación es cuantificada y comparada con un valor de referencia que posee el software y con un algoritmo que relaciona la longitud axial, la potencia del sistema de lentes que conforman el defecto del refractivo del globo ocular y la corrección óptica o Rx, eliminando el problema que representaba la subjetividad en el resultado final de la neutralización, además el software de éste invento deshabilita durante los pasos de la técnica de retinoscopia, aquellos lentes de la caja de pruebas que no conducen a la focalización de los rayos de luz, dejando disponible en la caja de pruebas para el ensayo de la retinoscopia sucesiva sólo los lentes que aporten la potencia que hará converger los rayos de luz en la fotocelda, el sistema también muestra un mensaje cuando se ha logrado la neutralización y envía mensajes al móvil de la persona interesada como

puede ser el docente a cargo del laboratorio de simulación y graba video y audio de las características del reflejo luminoso pupilar y de la imagen en la retina.

El dispositivo y proceso que la invención propone, está implementado por computador y funciona con una fotocelda ubicada medialmente en el polo posterior de un globo ocular, ésta recibe los rayos de luz de manera focalizada, la fotocelda conectada a una tableta de baquela universal envía la información a un microcontrolador pic, que traduce la señal recibida y se visualiza la intensidad de iluminación, de tal manera que cuando es neutralizado el defecto refractivo, esto es, cuando se logra el punto conjugado del defecto con un lente Rx, la iluminación recibida por la fotocelda alcanza su valor y el software verifica si dicho valor está dentro de un rango previamente establecido, de ser así, se inicia la visualización en el monitor del cambio de estado del indicador del programa del computador, esto es, un cambio de color que se visualiza en la aplicación, y/o de un mensaje como: "felicidades has neutralizado el defecto refractivo" y activa los dispositivos móviles, y la cámara de video y audio; de lo contrario, el examinador debe refractar con otro lentes, cada uno de éstos lentes que el examinador utiliza como ensayos previos y que no satisfacen el punto de neutralización, también serán comparados con el valor máximo de referencia y visualizados por el sistema expresados en porcentaje de acierto y en una gráfica que muestra las características del reflejo luminoso pupilar (intensidad, dirección, brillo, movimiento) en cada ensayo de lente con la información para interpretarla.

La figura 1 es una vista lateral de la fotocelda ubicada en la parte medial del polo posterior del globo ocular y muestra el recorrido de los rayos de luz procedentes del retinoscopio y que atraviesa el sistema de lentes (córnea (302) y cristalino (303)) que configuran el defecto refractivo a corregir y otro lente denominado Rx o corrector(301) que hace posible que la luz(101) enfoque en la fotocelda de 5 voltios.

La figura 3 muestra el diagrama esquemático de los componentes del circuito principal, la fotocelda ésta conectada a la caja de proyectos que contiene un circuito eléctrico (conformado por una resistencia fija de 1KOHMIOS (204), otra variable de 4,7 (203)y otra fija de 2,2K OHMIOS(205), un transistor 2N3904 (206), un condensador no polarizado (207) y otro electrolítico de 47 microfaradios(208), potenciómetro que hace un divisor de voltaje con la resistencia y un microcontrolador Pic en su base colocada en la baquela, con la información compilada. Una vez planteado el caso a resolver, esto es,

conociendo la longitud axial, los poderes de córnea y cristalino, la distancia entre ellos, índices de refracción, se inicia el ejercicio de la retinoscopia, el examinador observa las características del reflejo luminoso pupilar y de acuerdo a lo observado debe escoger lentes positivos o negativos para acercarse a la neutralización, el programa recibe la información de la intensidad luminosa que envía el sensor de luz(100) de cada refracción y de los sensores ubicados en los puestos de la caja de pruebas del lente seleccionado en cada caso y a partir de esa información habilita el tipo lentes de la caja de pruebas que pueden satisfacer el defecto visual y determina el lente Rx, la caja de proyectos va conectada al computador; el circuito captura la luz, esa información y la de los microswitch de presión se envía al microcontrolador pic y se procesa, el cual tiene un programa que interpreta el nivel de intensidad luminosa (dato de entrada) y si éste corresponde al nivel de referencia establecido para la fotocelda y de igual manera para los sensores de presión, visualiza en el monitor un mensaje satisfactorio por haber neutralizado y cambia el estado, sino, el programa expresa la lectura como un porcentaje de acierto, por lo que el examinador deberá ensayar la refracción con otros lentes de otro valor dióptrico. En el primer caso también se envía mensaje por redes sociales y activa un video de grabación de los reflejos luminosos en ese estado.

La invención utiliza un programa informático que registra datos a partir de la iluminación recibida por la fotocelda y de sensores de carrera o de contacto que luego los compara con un valor de referencia conocido, la fuente de luz emitida puede provenir de un retinoscopio y el monitor visualiza si la respuesta o Rx es favorable o no, se informa vía SMS ; mediante su ejecución se encuentra el valor dióptrico exacto de la neutralización de un defecto refractivo, basado en la intensidad luminosa percibida por la fotocelda y en la suma algebraica de la potencia de los lentes y se realiza de forma más rápida y exacta el procedimiento de refracción ya que el programa indica y selecciona los lentes de la caja de pruebas susceptibles de ser utilizados en la refracción para neutralizar (esféricos, cilíndricos, positivos o negativos según sea el caso); el sistema de detección lo conforman circuitos electrónicos que le permiten detectar la intensidad luminosa en el fondo del globo ocular, el control del sistema eléctrico de video, de selección de los lentes de la caja prueba y la comunicación de un mensaje a un tercero, sea que el lente propuesto para la neutralización coincida o no con el valor de referencia, estos circuitos son denominados:

Circuito principal: este circuito incluye el microcontrolador o unidad de procesamiento central, lee, registra y compara dicho valor de intensidad luminosa con el valor de referencia por medio de una fotocelda ubicada medialmente en el fondo del globo ocular, además, lee, registra y compara el valor de señal que envían los sensores de carrera ubicados en la caja de pruebas con el valor de referencia. Circuito y programa que controla los lentes de la caja de prueba e indica y selecciona los lentes de la caja de pruebas que neutralizan el defecto dióptrico del globo ocular (esféricos, cilíndricos, positivos o negativos según sea el caso).

Un circuito de video que activa una cámara de video para que registre las características del reflejo luminoso como son: dirección, brillo, ancho y velocidad de la luz incidente en el polo posterior, para cada ensayo con lentes en la refracción.

Circuito y programa de comunicaciones: permite la comunicación con un tercero, si el lente propuesto como Rx coincide con el valor de referencia, el mensaje visualizado es favorable para el examinador y un tercero, sino, expresa al examinador una medida de porcentaje de acierto.

La figura 3 muestra además, el diagrama esquemático del circuito que controla los lentes de la caja de pruebas e indica y selecciona los lentes de la caja de pruebas (esféricos, cilíndricos, de potencia positiva y/o negativa) que neutralizan el defecto dióptrico del globo ocular, previo conocimiento de los valores dióptricos del sistema de lentes, índices de refracción y longitud axial, que comprende: una caja de lentes de pruebas, la caja de pruebas (700) tiene sensores de presión o microswitch (701) debajo de cada puesto de los lentes (702) conectados al circuito y el microcontrolador PIC(201), La invención utiliza un programa informático que registra datos a partir de la ausencia de presión recibida por la el microswitch cuando se retira un lente de su puesto, que luego la compara con un valor de referencia conocido, identifica el lente o los lentes seleccionados de sus puestos(702) de la caja de pruebas para constituir el sistema de lentes problema y define y visualiza qué lentes de la caja de pruebas (700) neutralizan o corrigen el defecto visual (esféricos positivos, negativos o cilíndricos), cada microswitch permanece cerrado al estar presionado en el fondo del puesto por el peso de cada lente, enviando una señal digital al micro controlador(201) el cual la lee digital, tiene una resistencia de 1K (402) y de 220 Ohm (403) para cada switch, los lentes están ordenados de forma ascendente o descendente, se utilizan los

puertos digitales del micro controlador, a cada entrada se le asigna un valor, el micro controlador lee los valores de cada entrada, los suma algebraicamente , compara con un valor de referencia y toma la decisión de señalar los lentes de la caja de pruebas (700) que completarán la potencia dióptrica necesaria para enfocar la luz de forma óptima en la fotocelda (100), ubicada en el polo posterior del globo ocular(neutralizar).

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 es una vista lateral de la fotocelda ubicada en la parte medial del polo posterior del globo ocular, muestra el recorrido de los rayos de luz procedentes del retinoscopio que atraviesa el sistema de lentes y enfocan en la fotocelda.

En la figura2 Se presenta un diagrama de flujo para la toma decisión de la iluminación correcta recibida por la fotocelda.

En la figura 3 se presenta los componentes del circuito principal del sistema de corrección de defectos refractivos por la detección de la iluminación recibida por la fotocelda (muestra los elementos del montaje de la caja de proyectos del circuito) y se presenta los componentes principales del dispositivo sensor de presión, circuito que controla los lentes de la caja de prueba e indica y selecciona el lente de la caja de pruebas que neutraliza el defecto refractivo.

En la figura 4 se presenta un diagrama de flujo del método de selección del lente correcto según los sensores de presión ubicados en los puestos de la caja de pruebas.

En la figura 5 se representa la caja de pruebas, con lentes y sensores de presión, se observa el lente Rx (301) retirado de su puesto.

Figura1

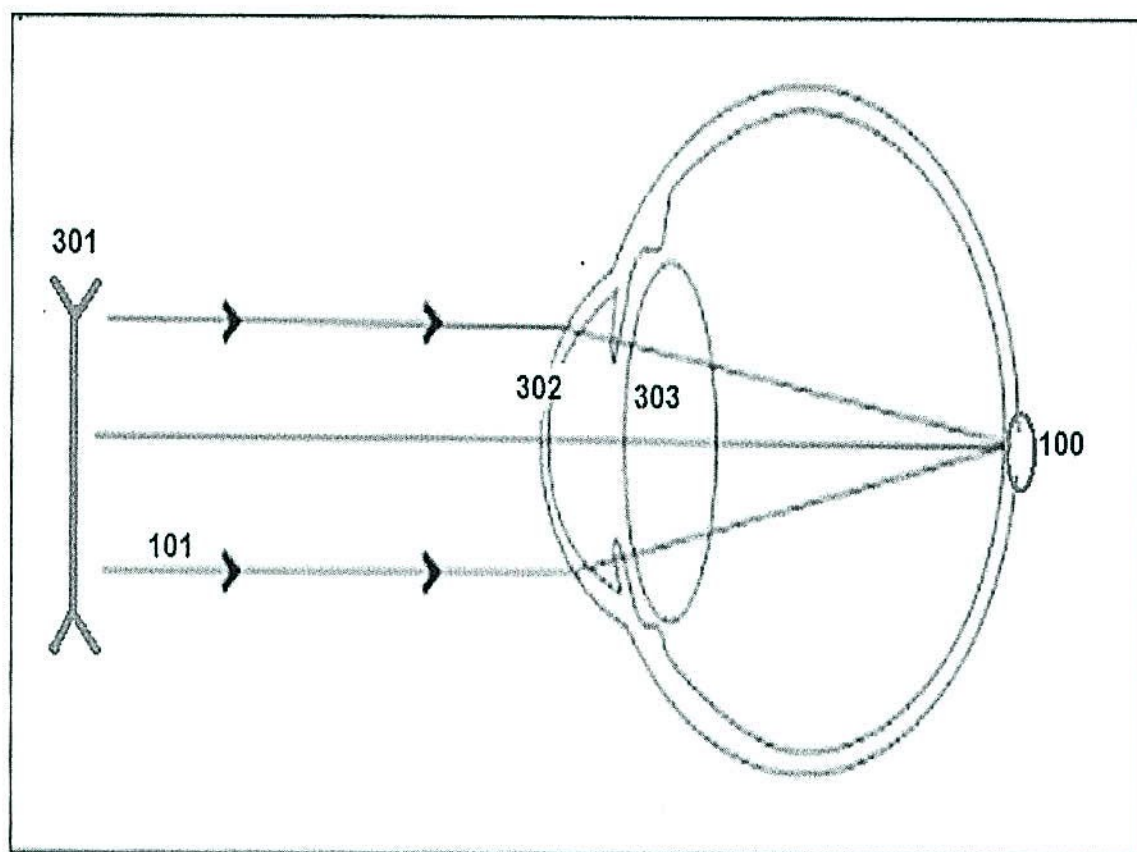


Figura 2.

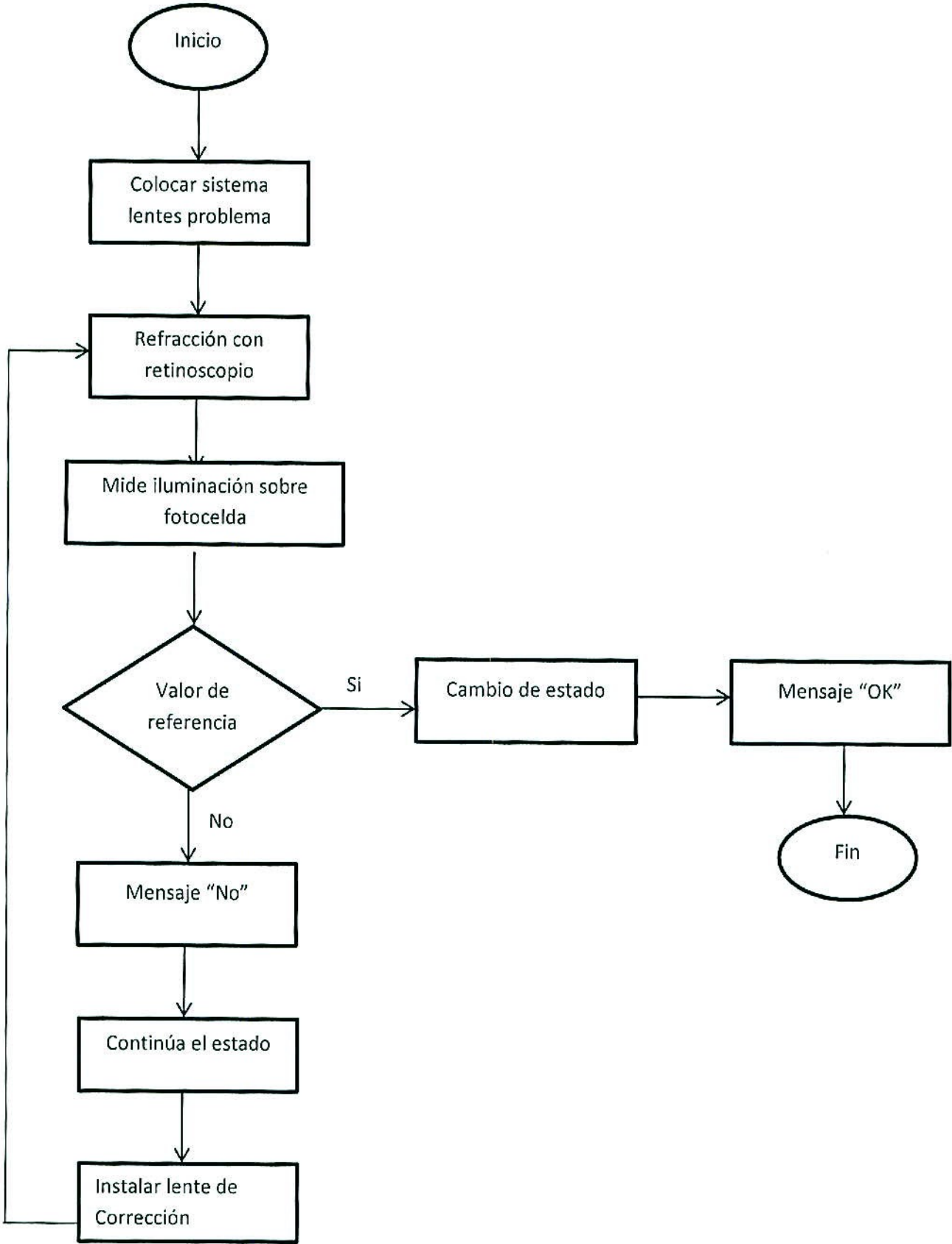


Figura 3

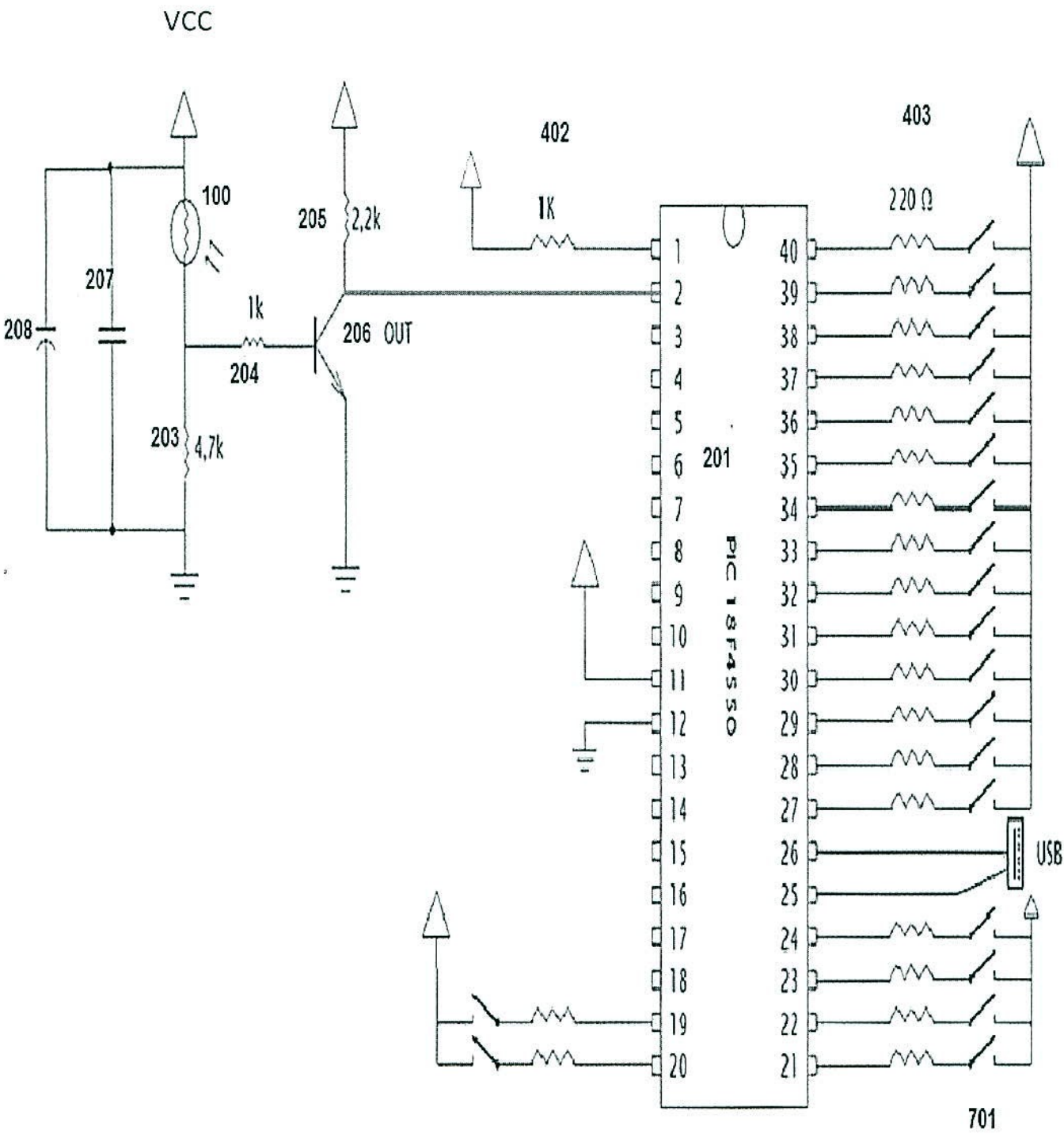


Figura 4.

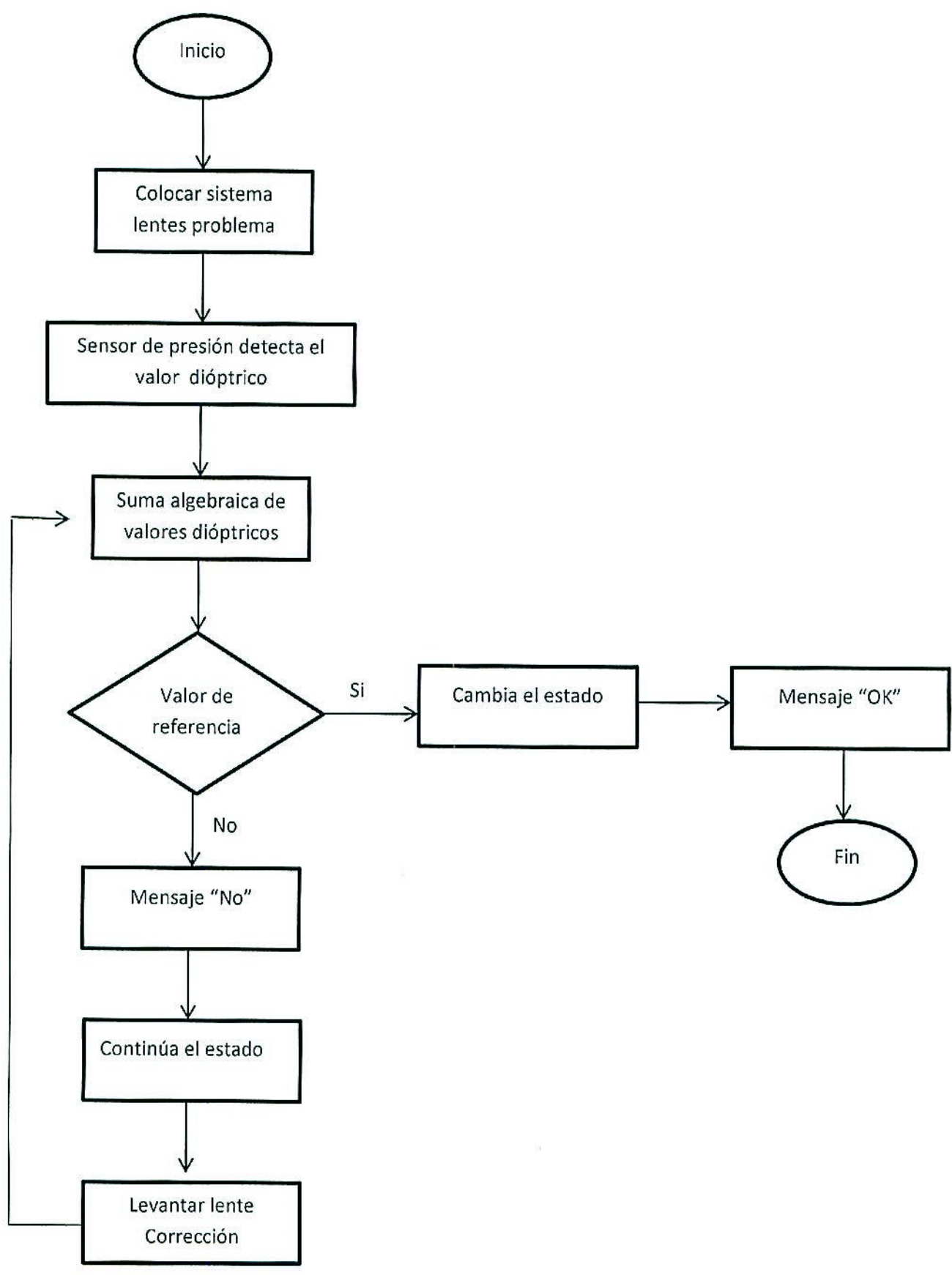
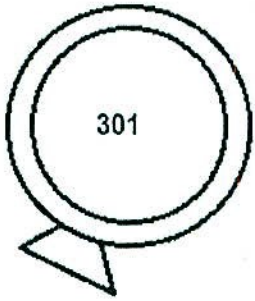
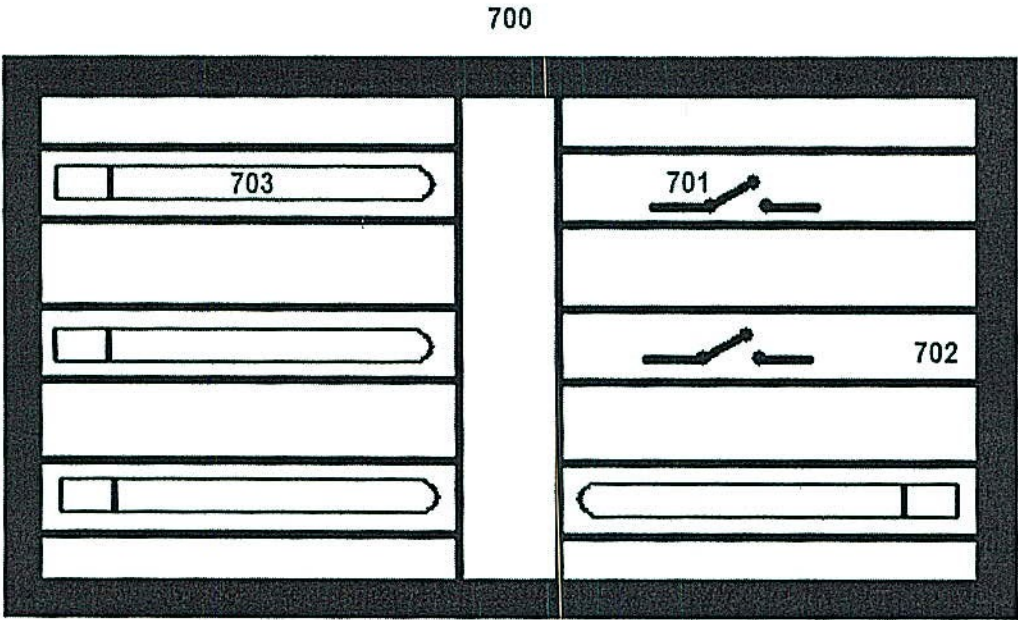


Figura5



H

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA

El dispositivo para la corrección de defectos refractivos a partir de la iluminación sobre una fotocelda en el fondo del globo ocular y caja de lentes de pruebas con sensores de presión, implementado por computador, contiene un sistema de lentes (córnea y cristalino), al que se antepone otro lente tomado de la caja de pruebas, si éste logra enfocar la luz proveniente de una fuente luminosa como un retinoscopio al atravesar la pupila, sobre la fotocelda ubicada en el polo posterior, si el microcontrolador (201) luego de recibir el dato de entrada enviado por la fotocelda compara la magnitud de iluminación (dato de entrada) con el valor pre programado y encuentra que es igual y el valor que aporta el sensor de carrera es igual al programado, es llamado lente corrector. El usuario ensaya con lentes de la caja de pruebas, anteponiéndolos al sistema antes descrito hasta enfocar los rayos de luz en el sensor (neutralizar el defecto refractivo), a su vez al refractar y ensayar distintos lentes de la caja de pruebas, el usuario observa las características del reflejo luminoso pupilar formado en el fondo del globo ocular y el microcontrolador (201) permite visualizar dichas características en el monitor descritas en tablas y muestra el valor dióptrico del lente corrector; El sensor de detección de luz (100), conectada a VCC, detecta los niveles de iluminación que llegan medialmente al fondo del globo ocular hasta 5V (resistencia variable de 0 a 10 K Ohmios) que ante la iluminación percibida modifica dicha resistencia lo que fluctúa los valores de voltaje de salida, envía información análoga de 0 a 5V al micro controlador (201) sobre el pin análogo 2 que convierte los valores de voltaje a números enteros hasta 255, un circuito principal que recibe los 5 VDC por medio de cable USB Y se alimenta, conectado a un microcontrolador (201) que se encarga de recibir la señal del sensor de detención de luz (100), lee la señal análoga y realiza la comparación del valor detectado con un valor pre-programado, el monitor visualiza la conversión digital de 0 a 255, e indica porcentualmente el acierto para cada lente de la caja de prueba que se utiliza en la refracción, ordena grabar video y audio de las características del RLP que se presentan en el fondo del globo ocular en el momento de la refracción cuando coincide el valor de la iluminación enviado por la fotocelda con el de referencia y visualiza en el monitor el valor dióptrico de los lentes de la caja de pruebas que conforman el sistema de lentes problema, compara con el valor de referencia y visualiza el lente que corrige el defecto visual, además muestra las características del RLP para cada lente corrector propuesto, otros

elementos que integran el circuito de la figura 3 ensamblado en la caja de proyectos son: la baquela universal, tres resistencias una de ajuste de 4,7 k ohmios(203)conectada a la línea GND o tierra, otras fijas de 1 (204)y 2,2 K ohmios(205), la resistencia de 1k ohmios para limitar la corriente que entra al transistor, va desde el medio de la fotorresistencia y la resistencia de ajuste a la base de dicho transistor(206) 2N3904 que amplifica la corriente, dos condensadores uno no polarizado referencia104 (207) y otro polarizado electrolítico (208), la conexión según figura 3; el computador suministra 5 voltios, fotocelda (100) que trabaja a 5 voltios (resistencia variable de 0 a 10 K ohmios) que ante la iluminación percibida modifica dicha resistencia, haciendo que los valores de voltaje de salida fluctúen, se obtiene la respuesta de la fotocelda(dato de entrada) conectando un cable entre la fotocelda y la resistencia, pasa por la resistencia de 1Kohmios y de allí al transistor y esta señal se entrega al micro controlador (201) sobre el pin análogo 2, el cual toma los valores de voltaje y los convierte a números enteros hasta 255 para ser evaluados por el código del programa, en Pic C se programan las líneas de código, se usa una resistencia de 2,2 k ohmios para proteger al transistor de la corriente, por medio de cable USB que va a los pines 25 y 26 se envía el dato del microcontrolador al computador, en el monitor se visualiza la conversión digital de 0 a 255, si el valor es igual al pre programado, se hace un cambio de estado en la aplicación, sino, se queda en el estado en que está la aplicación, un circuito auxiliar encargado de controlar la cámara de video y de comunicaciones encargado de enviar un mensaje SMS a un tercero durante cada ensayo del proceso de refracción y visualizar un porcentaje de acierto del lente propuesto como Rx, y el sistema de video que se activa con la neutralización, paralelamente tiene un circuito de selección de lentes de la caja de pruebas de acuerdo al sistema de lentes del globo ocular(302 y 303), y que definen el defecto refractivo a corregir, la caja de pruebas (700) de la figura 5 , tiene sensores de presión (701) debajo de cada puesto de los lentes (702) conectados al circuito y el programa del microcontrolador (201)identifica el lente o los lentes seleccionados de sus puestos (702) en la caja de pruebas para constituir el sistema de lentes problema y define y visualiza qué lentes de la caja de pruebas (700) neutralizan o corrigen el defecto visual (esféricos positivos, negativos o cilíndricos), los elementos del circuito de presión son: microcontrolador pic (201), cristal de cuatro megas, que lleva el tiempo al microcontrolador, resistencia de 1K Ohmios (402), resistencias(403) de 220 ohmios, microswitchs finales de carrera o sensores de presión (701), uno para cada lente, cada microswitch permanece cerrado al estar presionado en el fondo del puesto por el peso de cada lente,

enviando una señal digital al micro controlador el cual la lee digital, los lentes están ordenados de forma ascendente o descendente, se utilizan los puertos digitales del micro controlador, a cada entrada se le asigna un valor, el micro controlador lee los valores de cada entrada y los suma y compara con un valor de referencia y toma la decisión de señalar los lentes de la caja de pruebas (700) que completarán la potencia dióptrica necesaria para enfocar la luz de forma óptima en la fotocelda (100), ubicada en el polo posterior del globo ocular(neutralizar);el pin número 1 se usa para masterclear, del 2 al 6 análogos y del 7 al 40 digitales.

RESUMEN

En la actualidad se usa la retinoscopia como método objetivo para evaluar el estado refractivo del globo ocular, la invención propone otro método objetivo para determinar el estado refractivo, en donde se utiliza un circuito con un programa informático que registra datos a partir de la iluminación recibida por la fotocelda ubicada en el fondo del globo ocular, éstos datos y los provenientes de los sensores de presión de los lentes de la caja de pruebas, denominados datos de entrada, se comparan con un valor de referencia conocido, obtenido éste por la correlación de la potencia de la córnea, el cristalino, la longitud axial y los lentes usados de la caja de pruebas. El programa informa para cada lente ensayado como lente corrector, el porcentaje de acierto respecto a la Rx definitiva; encontrando el valor dióptrico exacto de la neutralización de un defecto refractivo, de forma más rápida, basado en la intensidad luminosa percibida por la fotocelda ya que el programa indica y selecciona los lentes de la caja de pruebas a usarse en la refracción para neutralizar.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la corrección de defectos refractivos a partir de la iluminación sobre una fotocelda y de lentes de pruebas con sensores de presión, implementado por computador, que emite una señal visual, un MSM, un video y emplea una caja de lentes de prueba, un globo ocular que comprende un sistema de lentes (302 y 303) y al que se antepone otro lente corrector (301) **caracterizado** por que en el fondo del globo ocular incorpora una fotocelda (100) iluminada por la luz provista por un retinoscopio, conectada a un circuito eléctrico constituido por un micro controlador (201), tres resistencias, una de ajuste de 4,7 k ohmios (203), otras fijas (204 y 205), un transistor(206), dos condensadores uno no polarizado (207) y otro polarizado electrolítico (208), un potenciómetro, resistencia de 1k ohmios (402), resistencias(403) de 220 Ohmios en cada microswitch final de carrera; una Caja de lentes de prueba (700) que tiene en los puestos de los lentes(702), sensores de presión(701), conectados a la unidad de procesamiento de datos (201) para la sumatoria de la potencia dióptrica de los lentes (703).

2. Proceso para la corrección de defectos refractivos a partir de la iluminación sobre una fotocelda y de lentes de pruebas con sensores de presión, implementado por computador, **caracterizado** por que comprende los pasos de:

Detectar en la fotocelda (100), incorporada en el fondo del globo ocular, la iluminación procedente del retinoscopio luego de que los rayos de luz pasan por la pupila y el sistema de lentes (301, 302,303).

Enviar señal análoga de 0 a 5 V desde la fotocelda a pin número 2 del micro procesador (201).

Convertir señal análoga a digital por el micro controlador.

Visualizar en el monitor la conversión digital de 0 a 255.

El microcontrolador compara la magnitud de iluminación de entrada (dato de entrada) con un valor pre-programado y define si los valores coinciden o no.

Recibir la señal digital de microswitch (701) abierto, cuando el lente sea seleccionado o retirado de su puesto (702), de la caja de pruebas (700). Identificar el o los lentes seleccionados de la caja de pruebas (lo hace el programa del microcontrolador).

Leer la señal digital y asignar un valor a cada entrada.

Leer el valor de cada entrada y realizar la sumatoria dióptrica de los lentes (703).

Comparar con un valor dióptrico de referencia y definir si coinciden o no.

Si los valores coinciden y además el lente completa la potencia dióptrica necesaria para enfocar la luz de forma óptima sobre la fotocelda (100), haciendo que el correspondiente valor de iluminación(valor digital de 0 a 255) coincida con el valor de referencia, visualizar en el monitor el lente corrector (301) de la caja de pruebas (700).

- El micro controlador toma la decisión de cambiar el estado en la aplicación si el valor del dato de entrada es igual al programado y envía un mensaje.

Si no

- Visualizar en el monitor el porcentaje de acierto y las características del reflejo luminoso pupilar.
- Mantener el estado en que está la aplicación.
- solicitar al usuario repetir el ensayo utilizando un nuevo valor de lente corrector.

El programa suprime los lentes de la caja de pruebas que no conducen a la focalización de los rayos de luz en la fotocelda durante la retinoscopia y visualiza en el monitor los lentes que con su potencia hacen converger los rayos de luz en la fotocelda, es decir, que corrigen el defecto visual (esféricos positivos, negativos o cilíndricos).