

Por medio del presente documento doy respuesta al oficio N° 3065,
de la solicitud de patente radicada con el número :
121777182,atendiendo las observaciones del examinador, anexo los
siguientes documentos:

Cuadro comparativo de análisis de las características esenciales del
Simulador Óptico y las diferencias con las anotadas en los ítem D1 y
D2.

Documento en el cual no hubo ampliación del texto original presentado
en la solicitud antes mencionada, sólo se agruparon las
reivindicaciones y en algunas partes del texto se han colocado los
números de referencia al lado , para dar más comprensión.

Atentamente ,

Hernando Hernández Leal

CC 72207686 Barranquilla.

Ingeniero Químico- Optómetra.

Radicado 12-177182.

Tel. 3135508040

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-177182- -00014-0000

Fecha: 2014-04-09 13:39:50 Dep: 2020 DIR.NULVASCOR
1ra 2 PATENTES Eje: 1 REGDEPOSITO
Act: 523 RESPUESTA Folios: 24

Cuadro comparativo

Características esenciales	D1	D2
El globo ocular constituido por dos semiesferas independientes de acrílico Intercambiables. Análisis. La constitución del globo ocular por dos semiesferas (anterior y posterior) que tiene una pestaña o lámina de acrílico (40) alrededor del polo anterior, sellando al paso de la luz al interior del globo ocular, (así como al ojo humano, internamente oscuro), no deja pasar la luz excepto la que ingresa por la pupila, necesaria para el reflejo luminoso pupilar y en la retinoscopia. Las dos semiesferas (anterior y posterior), se unen en el plano vertical, esto hace que el lente oftálmico delantero que hace las funciones de córnea (4) sea íntegro y completo en la porción frontal del polo anterior, no está dividido horizontalmente en mitades. El globo como sistema óptico obedece a la interacción: longitud axial, potencia de la córnea (4), potencia del lente cristalino (5) e índices de refracción, necesarios para definir el defecto	El globo ocular (100) constituido por dos semiesferas independientes de acrílico intercambiables (120 y 130 de material elastomérico, Reiv.1) Diferencia. "la porción de la esclerótica (120) difracta la luz visible, y por lo tanto, es visualmente opaca al ojo humano", la difracción se da cuando hay paso de la luz por una hendidura u orificio muy pequeño, en ese caso si la luz llega a la esclerótica y se difracta, el globo ocular deja de ser oscuro y no se forma el reflejo luminoso pupilar. "Haciendo referencia ahora a La figura. 1B, Modelo de ojo humano de los solicitantes 100 comprende una porción de la córnea 110, una porción de la esclerótica 120, y una base 130. Haciendo referencia ahora a Las figuras. 2A y 2B, Ojo humano modelo de los solicitantes se forma a partir subconjunto 200 y la base 130. El subconjunto 200 comprende parte de la córnea 110 y la porción de	Diferencia. Las dos semiesferas se separan de forma horizontal (una arriba y otra abajo), esto deja una entrada de luz alrededor del ojo en el plano horizontal, no es un ojo internamente oscuro que permita la formación del reflejo retiniano, incluso la Porción transparente delantera está dividida horizontalmente, esto impide la retinoscopia. No tiene lentes con poder dióptrico por lo que no existe relación entre la potencia y la longitud axial (tamaño).

refractivo y el reflejo retiniano.	la esclerótica 120.” Está dividido en sub conjunto superior y base, esto hace que aunque hubiese sistema de iluminación no se forme el RLP pues se requiere un fondo de superficie continua en el lugar donde llegarían los rayos de luz. No tiene lentes con poder dióptrico por lo que no existe relación entre la potencia de los mismos y la longitud axial.	
Un sistema de soporte. Análisis. Las cuatro bases metálicas (dilatadores de acero inoxidable o aluminio)(9), de altura graduable por medio de tapa con tornillo (10), que sobre el mueble(11) diseñado para este fin, logran nivelar la altura del Simulador Ocular a la del examinador; sobre la mesa soporte se instalan dos rieles metálicos perforados (13) que se deslizan horizontalmente hacia los extremos (en direcciones contrarias), ellos modifican la distancia(del porta lentes , el porta optotipos y la fuente luminosa),ésta distancia de la fuente luminosa al porta optotipo determina el poder de los rayos de luz (vergencias).	No se menciona	Soporte. Diferencia. Es rígido, no varía la altura, no gira ni modifica la altura para alinear el eje visual.

Del soporte hace parte un ratchet(14) con cuadrante (34),en el cual se ensambla la extensión(15) que recibe al cuello del polo anterior (éste tiene en su cabeza un botón de expulsión y seguro de giro a la derecha y a la izquierda, para alinear el eje visual del Globo Ocular en la práctica de la retinoscopía.		
Un orificio-ventana (23) de 0,8 cm de diámetro ubicado en la porción superior lateral Del polo anterior. Análisis. A través del orificio- ventana lateral superior, se observa hacia el polo posterior, la imagen en la retina; antes y después de neutralizar el defecto refractivo como indicador de la agudeza visual. Este orificio también permite a otra persona mirar la parte anatómica que el examinador está enfocando con el oftalmoscopio.	No se menciona	Diferencia. El orificio ventana es la misma pupila, no cumple la finalidad de ventana de observación de los rayos que entran por la pupila.

Sistema de iluminación. Análisis. Consta de fuente luminosa (17) de luz halógena, de altura tal que situada sobre la mesa apunta al centro del optotipo (7), de estructura metálica (39), que rota arriba, abajo, derecha e izquierda. Se requiere para iluminar adecuadamente el optotipo y así enfocar la imagen en la retina. La iluminación de los rayos de luz que provienen del retinoscopio entra por la pupila y se refleja por la retina.	Sistema de iluminación láser (420) (Fig.4C). Sistema láser Diferencia. "El dispositivo de emisión de láser (420) se coloca de manera que haz de láser (430) es reflejada por el reflector(440), el haz de láser reflejado (450) se dirige hacia la malla trabecular(410)" El láser en las técnicas de cirugía descritas se utiliza no para formar imágenes sino para ablación de la malla trabecular (410) tratada con puntos de láser, corte de tejidos, quemar, labrar o eliminar tejidos con procedimientos ablativos. No hay objetos iluminados cuyas imágenes se proyecten en la retina.	No se menciona.
Un polo anterior con lente cristalino de 2,2 cm de diámetro y poder +1,50 Dioptrías. Análisis. Lente oftálmico con poder dióptrico positivo. Cuenta con un juego de piezas metálicas de rosca externa (Bushing) (26) que enroscan en la unión hembra (25), y que contienen internamente lentes oftálmicos (cristalinos) con	Un polo anterior(120) con lenticristalino (110) de (Fig. 2ª). Diferencia. (110) de la figura 2ª, se refiere a porción transparente y no corresponde al lugar anatómico del cristalino del ojo, sino de la córnea. El resumen menciona "bolsa lenticular". "Bolsa lenticular (320) está llena de líquido (326)"	No tiene lente oftálmico con poder dióptrico. No modifica el punto remoto.

poderes esféricos positivos y negativos y esferocilíndricos que modifican la posición del punto remoto.	Está llena de un fluido para practicar la facoemulsificación. No tiene lente oftálmico con poder dióptrico calculado para su tamaño que genere reflejo luminoso pupilar. "La porción córnea (110) comprende punto central (312). Porción de la córnea (110) está formado para comprender un espesor mínimo de entre aproximadamente 0,45mm y aproximadamente 0,55mm en el punto de centro(312)" y más adelante ... "comprende un primer fluido (312)" La referencia 312 se asigna a dos características diferentes y se relacionan con la córnea, no con el cristalino, no menciona características de lente con poder dióptrico para córnea ni para primer fluido, ni para la bolsa lenticular.	
Análisis. Una pupila de diámetro 0,5 cm que permite el paso de los rayos de luz que provienen del retinoscopio, oftalmoscopio y fuente luminosa. Por ella el examinador observa con el retinoscopio las Características del reflejo luminoso pupilar. El diámetro de la pupila obedece a las dimensiones de la franja que emite el	Diferencia. Pupila (706) como referencia para centrar en la cirugía de implantación. Al no tener sistema de iluminación no hay paso de los rayos de luz por la pupila, ni refracción, ni reflexión de la luz al interior del ojo, ni reflejo luminoso pupilar.	Diferencia. Éste ojo es tres (3) veces más grande que el ojo Humano, la pupila muy grande no es apropiada para la retinoscopía, el diámetro de la misma debe ser en conformidad con al ancho de la

retinoscopio. Pupila (43) de diámetro interno definido por el orificio central de las piezas (25) y bushing (26), estos diámetros internos son diferentes e influyen sobre el grado de dificultad del examen retinoscópico.		franja del retinoscopio, esto no permite formar el R.L.P, además porque no tiene sistema de iluminación.
Una pestaña (40) en acrílico opaco, en el polo anterior que sobresale externamente a su alrededor, no es la del párpado. Análisis: Esta pestaña (40) es una lámina de acrílico opaco que bordea el polo anterior con el fin de ajustar cuando se allegue el polo posterior y tiene además la función de impedir que se formen ventanas de luz que impidan la formación del R.L.P.	Una pestaña (630) en elastómero, en el polo anterior que sobresale externamente a su alrededor (Fig. 2B) Diferencia: En este equipo hace referencia a la pestaña del párpado.	No se menciona

A. TÍTULO: Simulador Óptico de: defectos refractivos, reflejos retinianos y neutralización.

B. SECTOR TECNOLÓGICO

Esta invención se refiere a un Simulador Óptico que modifica el punto remoto en la retina, induce defectos refractivos, enfoca los rayos de luz procedentes de un objeto iluminado en la retina, el reflejo luminoso pupilar y neutralización para la práctica clínica de la retinoscopia y oftalmoscopia.

C. TECNOLOGÍA ANTERIOR

Las estrategias didácticas que se desarrollan en las actividades académicas que incluyen prácticas clínicas, requieren de objetos de aprendizaje que faciliten la apropiación del conocimiento y permitan la repetición de procedimientos para adquirir destrezas en el aprendizaje, el Simulador Óptico SOHH1 constituye un apoyo didáctico y evaluativo a la labor docente ya que simula el estado refractivo ocular a partir de la posición del punto remoto, en la práctica de la retinoscopia, las características del reflejo luminoso pupilar y la neutralización de defectos refractivos inducidos, permitiendo correlacionar los poderes dióptricos de la córnea y el cristalino con los índices de refracción, la longitud axial y la agudeza visual; la simulación permite situar al estudiante en un contexto que imite algún aspecto de la realidad y establecer en ese ambiente situaciones equivalentes a las que él realizará en la interacción con la realidad y a hacer del ensayo y error una oportunidad de aprendizaje, disponer de simuladores para las prácticas formativas de educandos en ciencias de la salud, estimula y acelera el proceso de aprendizaje, eliminando a su vez, las molestias que, durante la práctica, se producen a los pacientes.

D. DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El Simulador Óptico que la invención propone, ha sido concebido para resolver la problemática anteriormente planteada, teniendo en cuenta que la interacción entre la potencia de la córnea y el cristalino, la profundidad de la cámara anterior y la longitud axial determinan el estado refractivo, mostrado en la figura1, enfoca los rayos de luz, modifica el punto remoto del ojo, facilita la comprensión vivencial de situaciones, promueve la seguridad del paciente y el desarrollo de la creatividad y capacidad de análisis en temas como: la retinoscopia estática, la oftalmoscopia y los reflejos luminosos pupilares. Cuando el Simulador Óptico SOHH1, se ilumina con la luz emitida por el retinoscopio, la superficie lisa del polo posterior, figura13, se comporta como una pantalla que absorbe y refleja la luz hacia la pupila del mismo, este reflejo observado por el examinador determina el estado refractivo del caso simulado); el examinador desarrolla una práctica de observación a través de un orificio- ventana ubicado en el polo anterior, de la imagen del optotipo (en la retina), por lo que a través de la retinoscopia debe encontrar el valor del lente que neutralice las sombras y las características del reflejo retinoscópico (intensidad, velocidad, dirección y brillo, tamaño), además explora el Fondo de Ojo.

E. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El Simulador Óptico SOHH1 es un modelo a escala de la estructura orgánica del ojo humano, formado por dos semiesferas de acrílico independientes, tiene longitud axial determinada, el foco imagen se forma en el polo posterior sobre una superficie lisa y con un aumento (M); la córnea es un lente oftálmico que está incrustado en el centro del polo anterior, en un orificio con bisel inclinado de tal forma que la mantiene en continuidad con el resto del casquete, el polo anterior en su parte inferior posee un cuello metálico; al ser iluminado por el retinoscopio a través de la pupila se observan las características del reflejo retinoscópico, movimiento, dirección, magnitud, brillo, ancho (según la combinación del sistema de lentes) para ello es necesario tapar el orificio-ventana del polo anterior. El Simulador Óptico tiene lentes de material oftálmico para la córnea y cristalino, con valores dióptricos positivos; el índice de refracción es el del aire dentro y fuera del globo ocular y se encuentra sobre rieles deslizables horizontalmente, instalados en una base en la cual para cada distancia de trabajo, (distancia de la córnea a la fuente luminosa), se debe utilizar un lente compensador que envíe rayos paralelos. Con cada lente oftálmico de poder positivo (que actúa como cristalino intercambiable) ubicado dentro del bushing que enrosca en la pieza metálica de rosca interna mostrada en las figuras 7 y 8, se produce un cambio en el punto remoto del globo ocular, lo cual cambia las características del reflejo luminoso pupilar.

Procedimiento de uso:

- 1) Realizar el montaje de acuerdo a la figura 3, coloque el foco luminoso sobre la base, a continuación seleccione el Optotipo y luego introdúzcalo en el porta optotipo que esta frente al foco luminoso.
- 2) Una los dos hemisferios que conforman el globo ocular y ubique la lente de la córnea de frente al Optotipo.
- 3) Desplace sobre el riel el globo ocular y observe a través del orificio- ventana lateral superior, hacia el polo posterior, hasta que aparezca una imagen nítida en la retina (en algunos casos se requiere colocar lentes de la caja de pruebas positivos, en el portalentes)
- 4) Retire el foco luminoso y el portaoptotipo y con la ayuda del retinoscopio y del lente compensador; refracte, observe y describa las características del reflejo retinoscópico inicial.
- 5) Observe la retina por el orificio - ventana, y compare con las características del reflejo retinoscópico, asocie e infiera qué tipo de defecto es y con qué tipo de lentes debe ensayar la corrección.
- 6) Nuevamente refracte, teniendo como punto de partida lo observado en los tres ítems anteriores y paso a paso, coloque los lentes de la caja de pruebas hasta que considere que está neutralizado el defecto refractivo.

7) Corrobore el paso anterior, colocando la lámpara escualizable, el lente compensador de distancia, el optotipo y el lente corrector. Observe las características de la imagen en la retina (si está neutralizado el defecto, la imagen formada debe ser nítida).

8) Observe y anote el tamaño de la imagen sobre la cuadrícula, (h') experimental = _____.

Análisis de Resultados.

- 1) Describa las características de la imagen observada.
- 2) Si la imagen en la retina se da invertida, ¿Qué procesos se dan para que observemos los objetos al derecho?
- 3) A partir del aumento (M) y el tamaño del objeto (h), calcule el tamaño de la imagen (h') teórico.
- 4) Utilice el valor del tamaño de la imagen (h') teórico obtenido en el paso anterior como valor teórico y compare con el tamaño de la imagen observado (h') experimental para calcular el porcentaje de error.
- 5) Explica por cualquiera de los métodos (analíticos o gráficos) lo observado en el paso 3.

BIBLIOGRAFIA

- 1) MERCHAN, Gabriel. Vergencias Ópticas. Bogotá: Grafivisión Editores.1993.p.67-81
- 2) SERWAY, Raymond. Física. 4ta edición. México: Mac Graw Hill. 1997 .p.1067-1081
- 3) CROMER, Alan H. Física para las Ciencias de la Vida. 2da edición. México: Reverté.1996. P.358-384.
- 4) MC DONALD, Burns. Física para las Ciencias de la Vida y de la Salud. Addison -Wesley. Iberoamericana. Última edición.
- 5) STROTHER, GK. Física Aplicada a las Ciencias de la Salud. Mc Graw Hill. Latinoamericana. Última edición.
- 6) GIL DEL RIO, E. Óptica Fisiológica Clínica. 4ta edición. Ediciones Toray.p.412-433
- 7) GUERRERO, José. Optometría Clínica.2a edición. Bogotá D.C: Fundación Universitaria del Área Andina, 2012.p.168-179.

EXPLICACIÓN POR EL MÉTODO DE VERGENCIAS, MERCHAN¹

1-Vi= vergencia incidente=0; profundidad de cámara =0,04m.

2-Ve= vergencia emergente:0 + 4 dioptrías =+ 4 dioptrías con foco a 0,25m

¹MERCHAN, Gabriel. Vergencias Ópticas. Cálculo Sencillo Para Optómetras y Oftalmólogos.Bogotá:Grafivisión Editores,1993. P.68-71.

3-Vii= vergencia incidente al cristalino=al inverso de la distancia focal del rayo que incide, medida desde el plano del cristalino hasta su foco; esta distancia es igual a $0,25\text{m} - 0,04\text{ m} = 0,21\text{m}$.

Vii= $1/0,21\text{ m} = +4,76\text{dioptrías}$

Vee= vergencia emergente del cristalino=al inverso de la distancia del cristalino hasta la retina, por el diagrama conocemos que dicha distancia es igual a L.A (longitud axial)- P.C (profundidad de cámara)= $0,2\text{m} - 0,04\text{m} = 0,16\text{m}$; por lo que:

4-Vee= $1/0,16\text{ m} = +6,25\text{dioptrías}$.

El poder del cristalino se obtiene de: $Vee-Vii=+6,25\text{dioptrías} - 4,76\text{dioptrías}$
 $= +1,49\text{ dioptrías}$.

ECUACIÓN DEL CONSTRUCTOR DELLENTE SERWAY²

A continuación se desarrolla un ejercicio en el cual el Simulador Óptico SOHH1, compuesto por la combinación de lentes convergentes (córnea y cristalino), observa un objeto situado a 10 metros a la izquierda del primer lente. Los lentes convergentes delgados de 25,0 cm y 66,0 cm de longitudes focales están separados 4,0 cm, como se indica en la figura 2. Se determina la posición de la imagen final y el aumento del sistema.

Solución.En primer lugar, encontramos la posición de la imagen para el primer lente en tanto que ignoramos el segundo lente:

Fórmula de Descartes. $1/p + 1/q = 1/f$

$1/p_1 + 1/q_1 = 1/10,0\text{m} + 1/q_1 = 1/0,25\text{m} \Rightarrow 1/q_1 = 1/0,25\text{m} - 1/10\text{m}$

$q_1 = 0,256\text{m}$ Donde q_1 se mide desde el primer lente.

Debido a que q_1 es mayor que la separación entre los dos lentes, la imagen del primer lente está a 0,216m a la derecha del segundo lente. Tomamos esto como la distancia al objeto del segundo lente. Es decir, aplicamos la ecuación del lente delgado al segundo lente con $p_2 = -0,216\text{m}$, donde la distancia se mide ahora desde el segundo lente, cuya longitud focal es 0,66m:

$1/p_2 + 1/q_2 = 1/f_2$

$1/-0,216\text{ m} + 1/q_2 = 1/0,66\text{m} \Rightarrow q_2 = 0,16\text{m}$

La distancia final se encuentra a 16 cm a la derecha del lente cristalino:

El aumento de cada lente por separado está dado por:

$M_1 = -q_1/p_1 = -0,256\text{m}/10\text{ m} = -0,025$

$M_2 = -q_2/p_2 = -0,16\text{ m}/-0,216\text{ m} = 0,75$

El aumento total **M** del sistema (córnea y cristalino) es el producto $M_1 M_2 = (-0,025)(0,75) = -0,019$. Por lo tanto, la imagen final es real, invertida y muy pequeña.

²SERWAY, Raymond. Física. 4ta Edición. Mac Graw Hill, 1997

F. DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para completar la descripción que se está realizando y para una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña la explicación de un juego de dibujos con carácter ilustrativo y no limitativo, se representa lo siguiente:

- Figura 1. Diagrama del globoocular por el método de vergencias
- Figura 2. Muestra el sistema córnea - cristalino y distancias focales.
- Figura 3. Gráfica general del Simulador Óptico SOHH1
- Figura 4. Vista frontal del polo anterior
- Figura 5. Muestra una vista interna del polo anterior emélope.
- Figura 6. Sección del globo ocular del Simulador Óptico SOHH1
- Figura 7. Muestra la pieza metálica de rosca interna incrustada en el iris, que recibe al cristalino intercambiable.
- Figura 8. Pieza metálica rosca interna
- Figura 9. Muestra vista interna del polo posterior, fondo de ojo normal
- Figura 10. Muestra vista interna del polo posterior con glaucoma
- Figura 11. Muestra vista interna del polo posterior con retinopatía hipertensiva
- Figura 12. Muestra vista interna del polo posterior con retinopatía diabética
- Figura 13. Polo posterior con malla cuadrícula
- Figura 14. Lámpara de pie
- Figura 15. Portaoptotipo de pie
- Figura 16. Mueble de madera.

A vista de estas figuras puede observarse:

- ❖ EL GLOBO OCULAR(1),mostrado en la figura 6, diseñado en acrílico liso y brillante, constituido por dos semiesferas independientes,anterior(2) y posterior(3) , con diámetro total de definido, el sistema de lentes en material oftálmico: córnea(4) y cristalino(5), se alojan en el polo anterior y enfocan la imagen en la retina(6), de un objeto luminoso en este caso un optotipo(7) ubicado en frente de él, en un rango de distancia dado por el largo de los rieles horizontales , compensada ésta con el lente apropiado. Su cuello es un dado (8).
- ❖ EL SISTEMA DE SOPORTE:Mesa armable conformada por un vidrio templado (12) (puede ser acrílico, plástico, fórmica, madera o metal) con 8 perforaciones; 4 que permiten atornillar las cuatro bases metálicas(dilatadores de acero inoxidable o aluminio)(9), de altura graduable por medio de tapa con tornillo (10), que sobre el mueble(11) diseñado para este fin mostrado en la figura16, logran nivelar la altura de la pupila del globo ocular con la del examinador y las otras 4 perforaciones se utilizan para sujetar los rieles metálicos que se deslizan horizontalmente hacia los extremos (en direcciones contrarias).Un vidrio templado(12), sobre el cual se instalan los rieles metálicos perforados (13) uno de los cuales en su parte superior tiene fijados dos elementos: distalmente, un rathe(14) con cuadrante (34),en el cual se ensambla la extensión(15) que recibe al cuello del polo anterior(éste tiene en su cabeza un botón de expulsión y seguro de giro a la derecha o a la izquierda para alinear el eje visual del Globo Ocular en la práctica de la

retinoscopia y oftalmoscopia); y más próximo un dado (33), para recibir la base del portalentes (16) de acrílico (en cuya ranura interna se colocan los lentes de la caja de pruebas para neutralizar los defectos inducidos) , con cuello metálico (32), el portalentes también es indicado para el uso de filtros, como el verde aneritra para observar en la oftalmoscopia áreas vasculares, neovascularización y la mácula; el riel deslizante del otro lado lleva orificios para sostener: el foco luminoso (17) con base de aluminio(39), el portalentes (18) para colocar el lente compensador de distancia y el portaoptotipo (19), todos con sistema de tornillo prisionero de seguridad. El riel metálico permite variar la distancia objeto – córnea, distancia objeto y distancia imagen.

- ❖ SISTEMA DE ILUMINACIÓN que consta de fuente luminosa de luz halógena(17), de altura tal que situada sobre la mesa apunta al centro del optotipo(7), de estructura metálica(39), que rota arriba, abajo, derecha e izquierda y encaja en una base metálica (20) sujeta al riel, para trabajar a distancias de dos a tres metros respecto al optotipo, se usa como fuente luminosa la lámpara escualizable (21), resortada, de luz blanca, de pie, portátil y que permite ajustar la dirección de la luz en frente del globo ocular e iluminar el optotipo sobre un portaoptotipo de pie (22), mostrado en la figura 15, el lente de la caja de pruebas que compense la distancia se coloca en el portalentes (18).
- ❖ EL POLO POSTERIOR mostrado en las figuras 9,10,11 y 12 es intercambiable para cada fondo de ojo: normal (28) y con las características de patologías oculares como el glaucoma (29), retinopatía diabética (31), hipertensiva (30).

G. REIVINDICACIÓN INDEPENDIENTE

1. El Simulador Óptico es un aparato conformado por el globo ocular (1) constituido por dos semiesferas de acrílico independientes, anterior (2) y posterior (3), intercambiables, el sistema de soporte que consta de una mesa armable conformada por un vidrio templado(12) (puede ser acrílico, fórmica, madera o metal), con cuatro bases metálicas (9) de altura graduable, dos rieles horizontales perforados (13), que se deslizan en direcciones contrarias, el riel del lado derecho tiene perforaciones para fijar los dados (20),(41) y (42)en distintas posiciones, el riel izquierdo lleva en su extremo un rathe (14) con sistema de giro a derecha e izquierda y el dado(33); un sistema de iluminación que consta de una fuente luminosa(17) sujeta al riel, que rota e ilumina en el centro al optotipo (7)y otra portátil(21); todo el conjunto permite la inducción de defectos refractivos y sus neutralizaciones, la modificación del punto remoto del ojo, la formación de la imagen en la retina de un objeto iluminado, la práctica de retinoscopia y oftalmoscopia, **se caracteriza** porque comprende: un sistema de lentes oftálmicos con poder dióptrico positivo, córnea(4) y cristalino (5), un disco de acrílico(24) pintado, con orificio central en el cual se aloja una pieza metálica (25) de rosca interna (unión hembra).Un Orificio-Ventana(23)ubicado en la porción superior lateral del polo anterior, pupila(43) de diámetro interno definido por el orificio de las piezas (25) y bushing (26), por la cual pasan los rayos de luz procedentes del retinoscopio y se devuelven los reflejados por la retina, una pestaña(40) que es una lámina de acrílico opaco alrededor del polo anterior que sobresale externamente e impide el paso de la luz al interior del globo ocular al juntarse los dos polos, una placa (27) de acrílico lisa, brillante, de color plata y cuadriculada en centímetros, un portaoptotipo (19)de marco ranurado internamente y con espacio central para introducir el optotipo (7) y otro portátil (22),dos portalentes uno para el lente compensador de distancia de trabajo(18) y otro (16) para colocar el lente neutralizador o corrector del defecto inducido. El polo anterior y posterior, tienen en todo su perímetro una lámina interna (36), donde se coloca velcro (37), de manera intercalada con fomy (38), que aseguran la adhesión de los polos sin dejar ventanas de luz.

H. REIVINDICACIONES DEPENDIENTES

2. Simulador Óptico de acuerdo con reivindicación 1, **caracterizado** por que cuenta con un juego de piezas metálicas de rosca externa (Bushing) (26) que enroscan en la unión hembra (25), y que contienen internamente lentes oftálmicos (que actúan como lentes cristalinos) con poderes esféricos positivos, negativos y esferocilíndricos, así :
 - Piezas de rosca externa que contienen lentes oftálmicos esféricos positivos y negativos desde +20 dioptrías hasta -20 dioptrías.
 - Piezas que contienen internamente lentes oftálmicos con poderes esferocilíndricos, con marcación externa del eje, en pasos de 1 dioptría de cilindro.
3. Simulador Óptico de acuerdo con reivindicación 2, **caracterizado** por tener pieza metálica de rosca externa (26), que contiene un lente de vidrio esmerilado, haciendo opaco el cristalino.

I. REIVINDICACIÓN DE PROCEDIMIENTO

4. Realizar el montaje de acuerdo a la figura 3, para ello coloque una a una las bases metálicas (9) debajo de cada orificio de la superficie de la mesa dispuesta de forma horizontal (12) e introduzca las tapas con tornillos desde arriba hasta ajustar, nivele la mesa con las cuatro tapas con tornillo (10) de la parte inferior de cada base. Coloque la mesa sobre el mueble (11).
 Sitúe los rieles (13) en la parte superior y fije a la mesa atornillando por las perforaciones, ubique los soportes (14, 33, 20,) de izquierda a derecha, para el globo ocular (1), el portalentes de neutralización (16) y la lámpara (17), ubique también el porta optotipos (19) con su cuello (35) en el dado (42) y el porta lentes para el lente compensador de distancia de trabajo (18) en el dado (41), conecte la lámpara, para distancias de trabajo de dos a tres metros utilice la lámpara portátil (21).
 Seleccione el lente oftálmico que se ubicará como córnea (4) del polo anterior, así mismo enrosque la pieza metálica (26) que contiene el lente cristalino, en la pieza hembra (25), una el polo anterior (2) con el posterior (3) y encaje el cuello (8) en la extensión (15).
 Dirija la luz del retinoscopio al centro de la pupila.
 Introduzca el optotipo (7) en el porta optotipos (19), gire la parte metálica de la lámpara (39) hasta que enfoque el centro del optotipo (7).
 Una el polo anterior (2) con el posterior (3) del globo ocular, el polo posterior encaja en el polo anterior que tiene la pestaña o lámina de acrílico alrededor (40), ajuste suavemente hasta que el velcro (37) se adhiera completamente y el fomy (38) tape cualquier entrada de luz, alinee el globo ocular mirando hacia la lámpara, para ello gire el rathe (14), encienda la lámpara.

Para observar tamaño de la imagen utilice el polo posterior que internamente tiene la placa (27) sobre la retina (6).

Para observar del fondo de ojo normal utilice el polo posterior (28) y para las patologías, los polos(29,30 y 31).

J. RESÚMEN

El Simulador Óptico es un modelo a escala de la estructura orgánica del ojo humano, en el cual la interacción entre la potencia de la córnea y el cristalino, la profundidad de la cámara anterior y la longitud axial determinan el estado refractivo, una vez iluminado el optotipo, se forma la imagen en la retina (superficie de acrílico) ubicada en el polo posterior, con un tamaño y características que se pueden observar gracias al orificio-ventana superior lateral del polo anterior; el reflejo retinoscópico se observa a través de la pupila conforme a las características de movimiento, dirección, magnitud, brillo y ancho (ya que permite intercambiar el poder del lente cristalino), el examinador de manera independiente, autónoma y/o dirigida observa a través de el orificio- ventana si la imagen que se forma del optotipo es nítida o borrosa en la retina para cada caso planteado de sistema de lentes, esto lo conduce a encontrar el valor del lente que neutralice las sombras y por ello obtenga una agudeza visual de 20/20, puede además ejercitar la observación de fondos de ojos.

El Simulador Óptico SOHH1 consta de globo ocular formado por la adhesión de semiesferas independientes, sistema de iluminación, sistema de soporte armable que comprende: rieles metálicos deslizables, portales, portaoptotipo, portalente compensador de distancia y mueble. El simulador Óptico SOHH1 constituye un apoyo didáctico y evaluativo a la labor docente, desarrolla flexibilidad dado que es el estudiante quien dispone de su tiempo sin las limitantes de trabajar sobre un paciente la retinoscopía y la oftalmoscopia.

K. FIGURAS.

Figura 1. Vergencias.

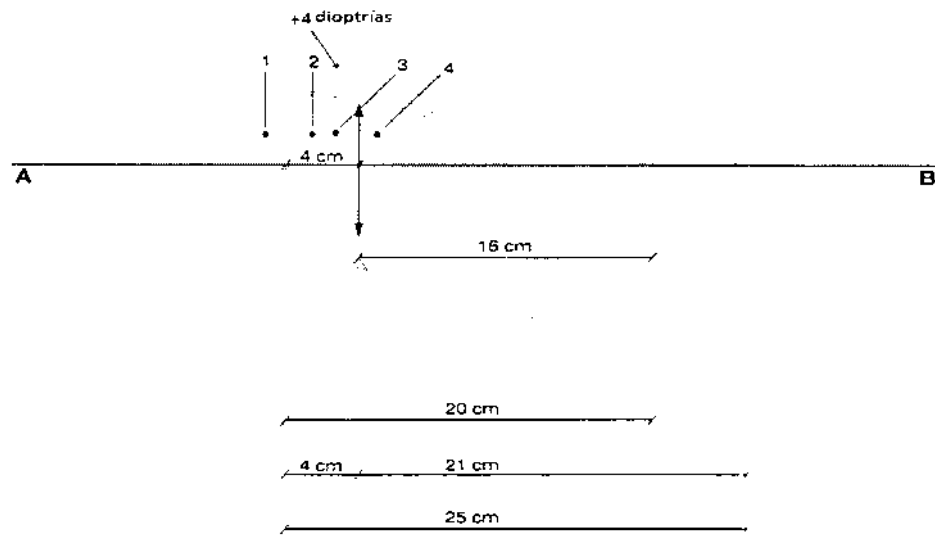


Figura 2. Muestra el sistema córnea - cristalino y distancias focales.

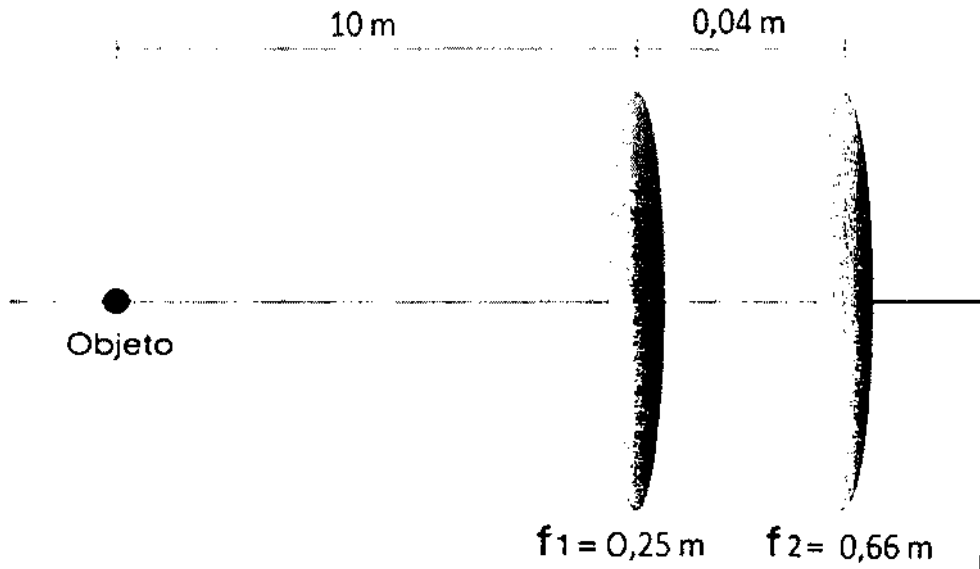


Figura 3. Gráfica general del Simulador Óptico SOHH1

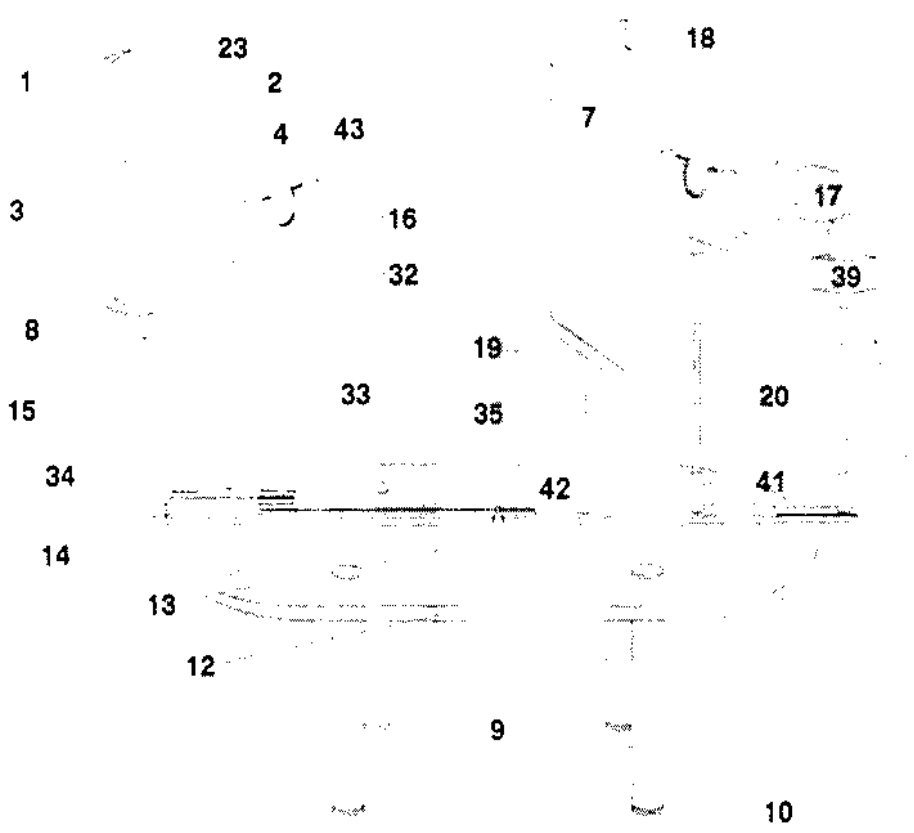


Figura 4. Vista frontal del polo anterior.

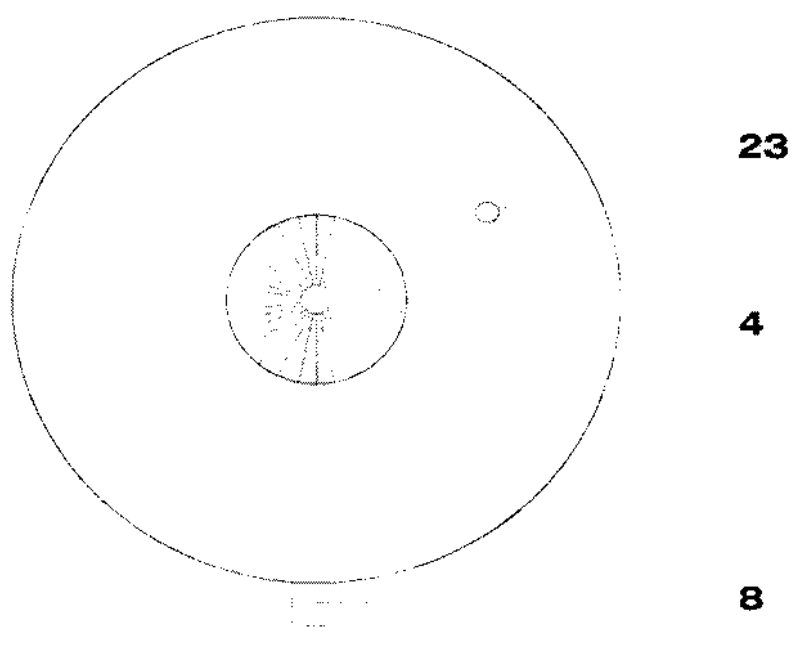
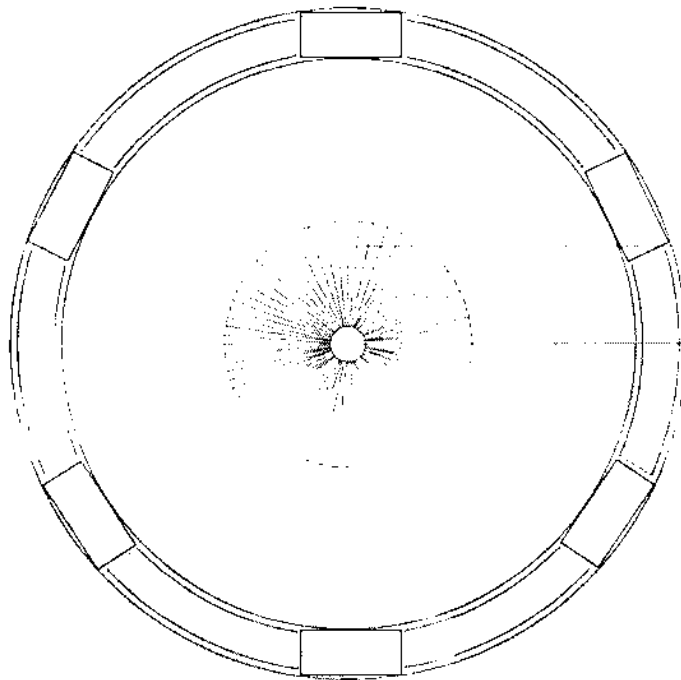


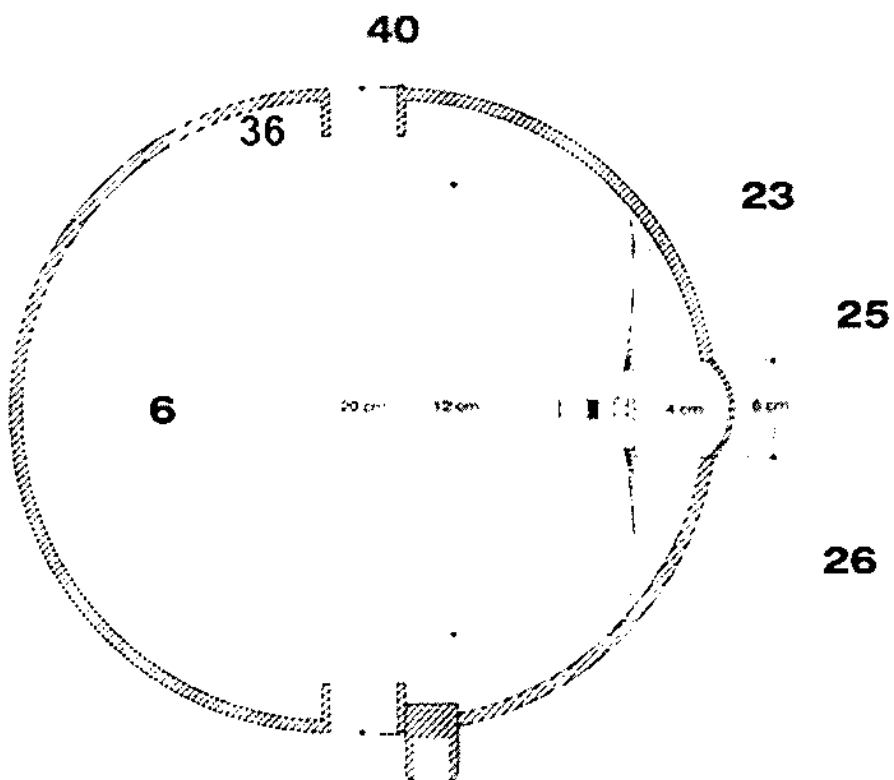
Figura 5. Muestra una vista interna del polo anterior.



24

5

Figura 6. Sección del globo ocular del Simulador.



23

25

26

Figura 7. Muestra la pieza metálica de rosca interna incrustada en el iris, que recibe al cristalino intercambiable.

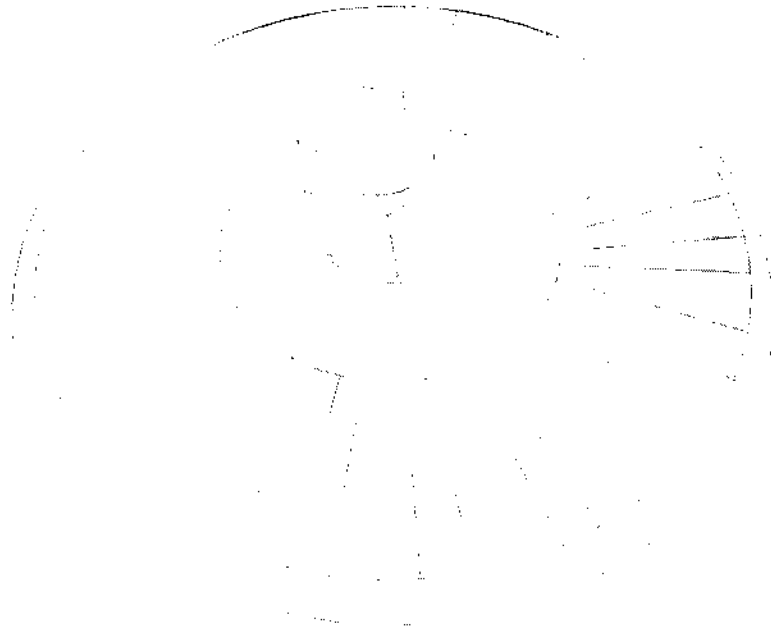
**25**

Figura 8. Pieza metálica rosca interna.

25

Figura 9. Muestra vista interna del polo posterior con fondo de ojo normal.

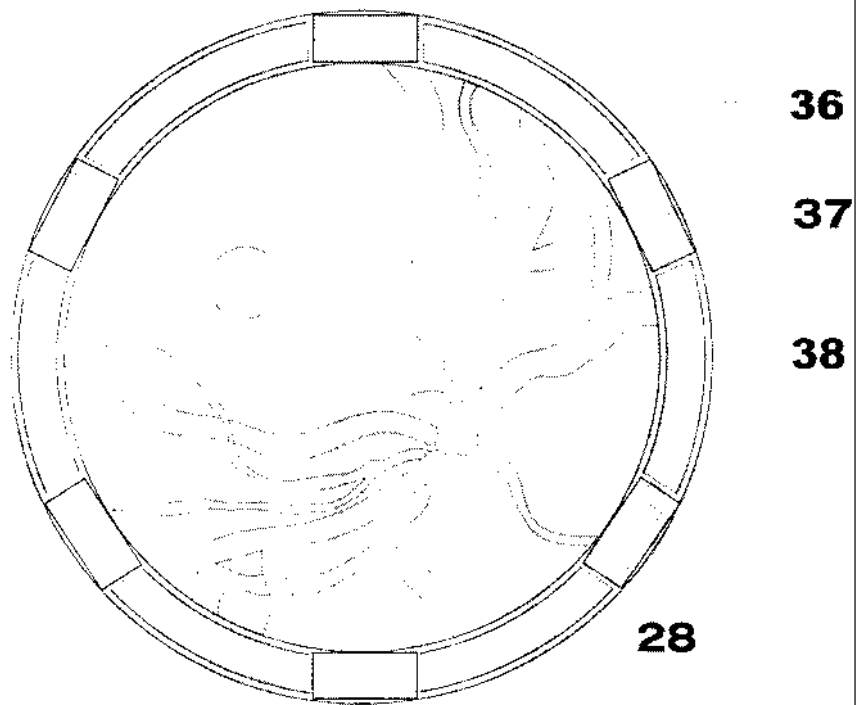


Figura 10. Muestra vista interna del polo posterior con glaucoma.

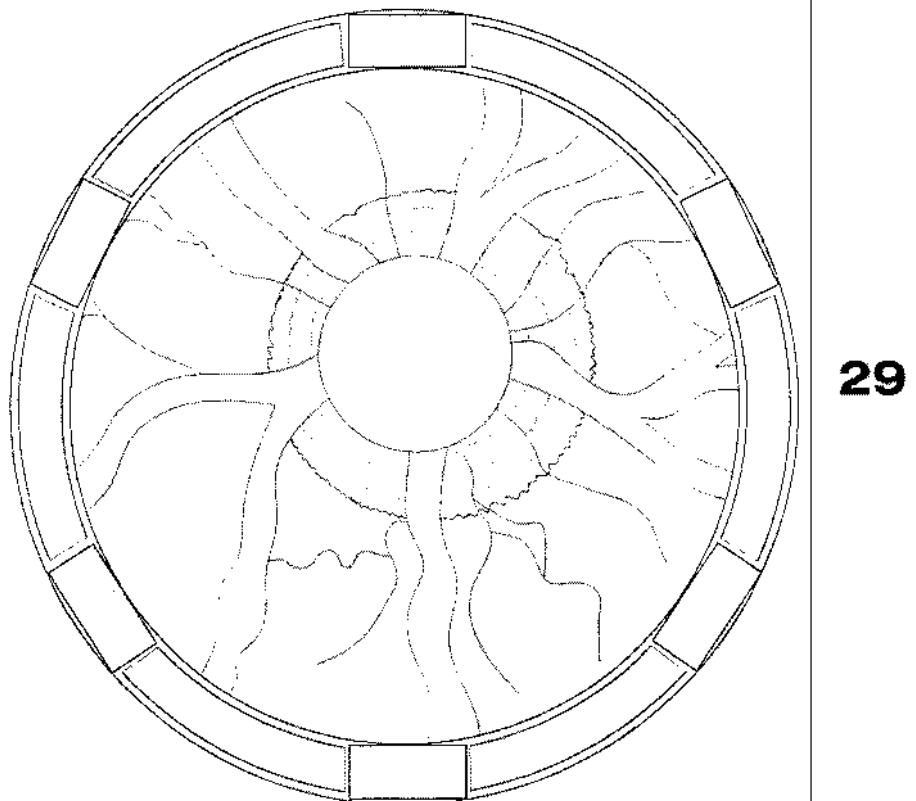


Figura 11. Muestra vista interna del polo posterior con retinopatía hipertensiva.

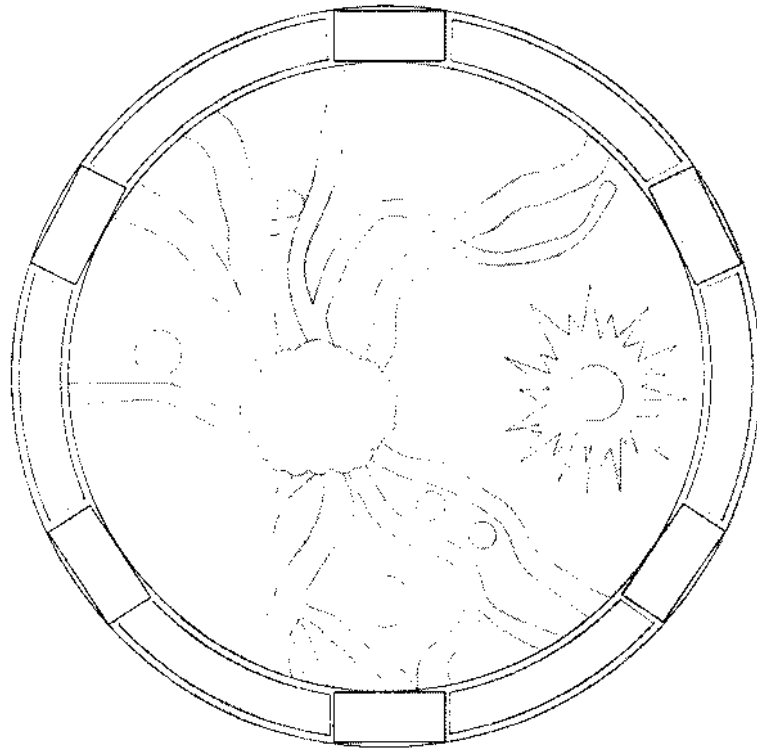
**30**

Figura 12. Muestra vista interna del polo posterior con retinopatía diabética

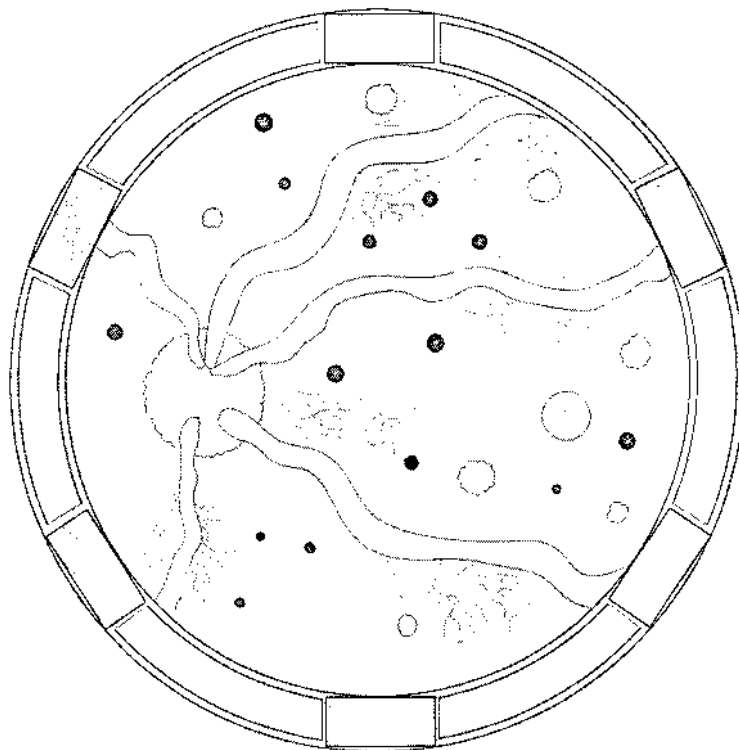
**31**

Figura 13. Polo posterior con malla cuadrícula.

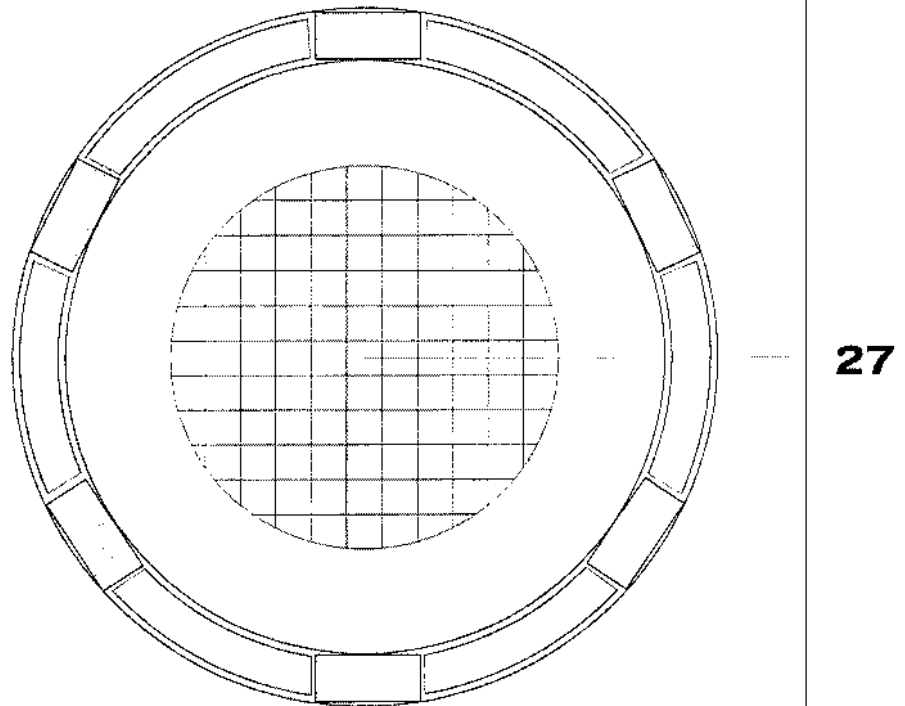


Figura 14. Lámpara de pie.

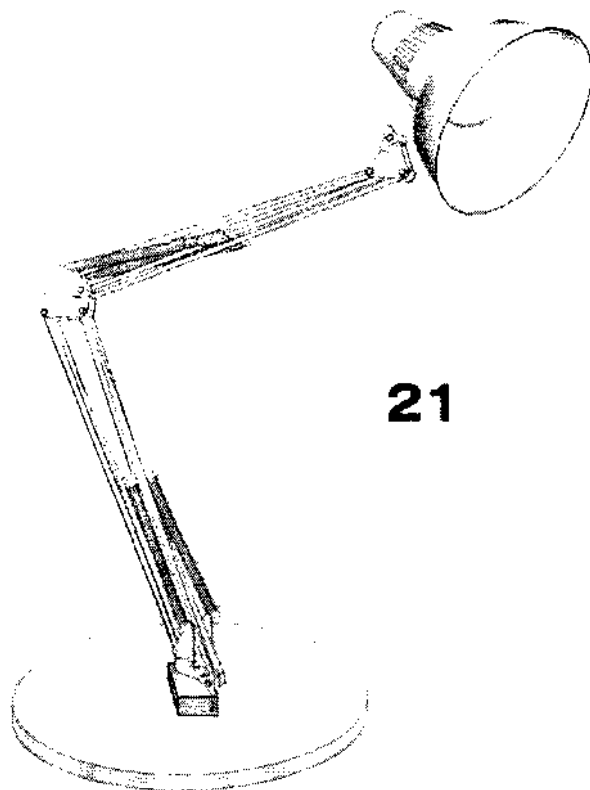
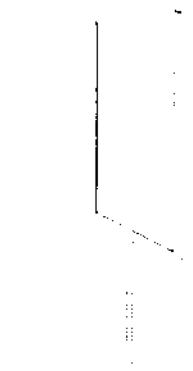


Figura 15. Portaoptotipo de pie.



22



Figura 16. Mueble de madera.

