(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 464 915**

(21) Número de solicitud: 201201204

(51) Int. CI.:

***A61B 3/032*** (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN PREVIO B2

(22) Fecha de presentación:

**04.12.2012**

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

**04.06.2014**

Fecha de la concesión:

**27.11.2014**

(45) Fecha de publicación de la concesión:

**04.12.2014**

(73) Titular/es:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (100.0%)**
**Avda. Séneca, 2**
**28040 Madrid (Madrid) ES**

(72) Inventor/es:

**VILLENA CEPEDA, Consuelo;**
**BERNÁRDEZ VILABOA, Ricardo;**
**YUSTE CABELLO, Alfonso y**
**OREA PÉREZ, Javier**

(74) Agente/Representante:

**PLUMET ORTEGA, Joaquín**

(54) Título: **Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado**

(57) Resumen:

Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado.

Se presenta un nuevo equipo que permite la medida de la amplitud de acomodación por el método de acercamiento modificado.

Consiste en una caja de un material ligero en el que se incluyen un conjunto de láminas con optotipos de tamaño variable y que se van sustituyendo, pero que mantienen el ángulo que subtiende a la distancia correspondiente a cada tamaño.

La mayor ventaja es el valor parecido de la amplitud de acomodación al obtenido con el procedimiento de la lente negativa. Este nuevo dispositivo elimina los errores de la prueba, como son la sobrestimación o la infravaloración de la amplitud de acomodación.

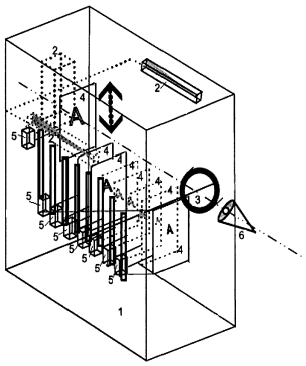

Fig. 1

ES 2 464 915 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado.

### SECCIÓN DE LA INVENCIÓN

La invención se encuadra en el sector de la Optometría, concretamente para la medida y entrenamiento de la acomodación para una distancia variable.

### ESTADO DE LA TÉCNICA

La acomodación es el capacidad fisiológica o estado de enfoque de ambos ojos, tanto unilateral como bilateralmente. Se mide, en condiciones habituales, utilizando letras o lentes oftálmicas con la compensación de la ametropía. En el diagnóstico optométrico sobre la visión del sujeto es imprescindible conocer el valor de la amplitud de acomodación.

En Optometría, para evaluar la acomodación se utilizan dos métodos, el primero usando lentes oftálmicas y el segundo es el método de acercamiento.

Para el primer método con lentes oftálmicas se utiliza la técnica de la lente negativa, con el foróptero prioritariamente, dado el número de lentes utilizadas y el tiempo que conlleva. Consiste en añadir mayor potencia negativa, partiendo de la esfera de compensación de la ametropía, hasta conseguir la borrosidad mantenida o desenfoque permanente.

Cuando se alcanza este punto se aplica la fórmula correspondiente a la amplitud de acomodación (AA):

$$AA = 1/PRA - 1/PPA$$

siendo: PRA, el punto remoto acomodativo y su inversa, la esfera correspondiente a la ametropía del sujeto; y PPA, el punto próximo de acomodación y su inversa, la máxima potencia negativa que es capaz de ser enfocada por el ojo de forma monocular.

Cuando se utiliza el método de la lente negativa se sustituyen los valores de punto remoto y punto próximo por los correspondientes datos clínicos quedando la nueva expresión como sigue:

$$AA = Am - (1/d\ (m) + L)$$

siendo: Am, la ametropía en su componente esféricos; d, la distancia donde se pone el optotipo o distancia de trabajo y que habitualmente es de 40 cm; y L, la lente anterior a la borrosidad mantenida.

Habitualmente, en una persona no présbita -sin vista cansada- la lente L es negativa y en un présbita, positiva. Pero esto depende de la ametropía, componente esférica y de la edad de cada sujeto.

En el foróptero se puede ver la lente negativa que produce la borrosidad mantenida, del ojo explorado de forma monocular, cuando la imagen que percibe el cerebro de paciente no distingue el texto presentado a 40 cm.

El segundo procedimiento recibe el nombre de método de acercamiento. Consiste en acercar un optotipo de letras de un tamaño fijo hacia el ojo, hasta conseguir también la borrosidad mantenida. Esta prueba se hace con la compensación puesta y monocularmente.

Para calcular ahora la amplitud de acomodación, se mide la distancia en metros hasta la gafa, desde donde empieza esa borrosidad, y calculamos su inversa.

Cualquier medida de estos métodos es siempre subjetiva y depende de la capacidad del Óptico-Optometrista u otro especialista de la visión, para conseguir el dato más preciso.

La técnica de medida de la amplitud de acomodación por acercamiento tiene un inconveniente importante, que quiere resolver esta invención, y que consiste en una reducción de la agudeza visual de cerca. Esta reducción se produce por la constancia en el tamaño del optotipo, al acercarlo según el procedimiento habitual.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Este nuevo equipo permite la medida de la amplitud de acomodación, con la variación de optotipos en tamaño para mantener el ángulo que subtiende a la distancia correspondiente. Consiste en una caja de un material ligero pero sin limitaciones en el diseño final.

La invención (figura 1) consiste en una caja (1) que contiene al resto de los elementos y que está hecha de un material sensiblemente rígido. El material puede ser metálico, plástico, metacrilato, porcelana, cristal, madera o cualquier otro que confiera esa rigidez al dispositivo.

El dispositivo tiene un sistema de iluminación propio (2) dispuesto en los laterales para mantener la uniformidad sobre las láminas y proporcionar el contraste e intensidad suficientes para mantener el interior con la iluminación normalizada exigida para la tarea.

En una configuración más particular este sistema de iluminación consiste en dos lámparas y una caja con una pila de tamaño AA.

La caja (1) dispone de un ocular (3), a cuya altura se sitúa el ojo (6) del paciente.

En el interior de la caja (1) se coloca un conjunto de láminas (4) planas y paralelas entre sí, hechas en cualquier material. En cada lámina hay, al menos, una letra u optotipo impresa sobre ella y que varía de tamaño entre láminas. En cada una de estas láminas de optotipos (4) está engarzado un pulsador (5), que la eleva hasta la altura del ocular (3) y, por lo tanto del ojo (6), para ser leída.

Cada pulsador (5) lleva inscrito el valor equivalente en potencia, o dioptrías D, a la distancia que se coloca la lámina respecto del ocular (figura 2).

Para realizar la medida por el método de acercamiento se sitúa el ojo del paciente en el ocular y se van cambiando las láminas, elevándolas de una en

una por medio del pulsador y sin obstruir la línea de mirada principal, hasta compensar la visión.

La medida de la amplitud acomodativa por este procedimiento permite obtener un valor más próximo al del método de la lente negativa.

La mayor ventaja es el valor parecido de la amplitud de acomodación al obtenido con el procedimiento de la lente negativa. Este nuevo dispositivo elimina los errores de la prueba, como son la sobrestimación o la infravaloración de la amplitud de acomodación. Además se evita el aumento del optotipo.

## DESCRIPCIÓN DE LA FIGURAS

A continuación se describen los dibujos explicativos que se acompañan a la presente invención.

En la figura 1 se representa, en relieve, la caja de acomodación por el método de acercamiento modificado, con el resto de elementos: el sistema de iluminación (2), el ocular (3), las láminas de optotipos (4), los pulsadores (5) y una representación del ojo del paciente (6), que se sitúa a la misma altura del ocular (3).

En la figura 2 se representan las láminas de optotipos con los pulsadores en el lateral, con ocho de las potencias empleadas (tabla 1).

## MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención se ilustra mediante el siguiente ejemplo, que no pretende ser limitativo de su alcance.

La caja (1) se ha realizado en un material sensiblemente rígido, tiene una longitud de 70 mm, una altura de 70 mm y un ancho de 40 mm. El material utilizado ha sido el contracahapado de madera que confiere esa rigidez al dispositivo. Se ha instalado un sistema de iluminación (2) con dos lámparas a los lados y una caja para una pila tamaño AA.

En el interior de la caja se han introducido ocho láminas planas (4), cada una engarzada con un pulsador (5) y se han utilizado tornillos para sujetarlo todo.

En cada lámina (4), de dimensiones de 16x24mm, se ha impreso, al menos, una letra (optotipo) de diferentes tamaños dispuesto a las distancias establecidas en la tabla 1.

Cada pulsador (5) tiene de dimensiones de 13,5 x 7 mm y lleva inscrito el valor equivalente en potencia a la distancia que se coloca la lámina respecto del ocular (figura 2).

Para la medida de la amplitud de acomodación en dioptrías se han utilizado ocho láminas, con las potencias: 2,5 D; 3 D; 4 D; 5,5 D; 7 D; 8,5 D; 10 D y 12 D.

## REIVINDICACIONES

**1.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado caracterizado porque comprende, al menos:

a) una caja (1) que contiene el resto de los elementos;

b) un sistema de iluminación (2);

c) un ocular (3);

d) un conjunto de láminas de optotipos (4), planas y paralelas entre sí;

e) un conjunto de pulsadores (5).

**2.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado según la reivindicación 1 caracterizada porque la caja (1) está hecha de un material sensiblemente rígido, que confiere rigidez al dispositivo.

**3.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado según las reivindicaciones 1 y 2 caracterizada porque la caja (1) está hecha en metálico, plástico, metacrilato, porcelana, cristal o madera.

**4.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado según las reivindicaciones 1, 2 y 3 caracterizada porque la caja (1) está hecha en contrachapado de madera.

**5.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado según la reivindicación 1 caracterizada porque el sistema de iluminación va dispuesto en los laterales, proporciona el contraste e intensidad suficientes y mantiene el interior con la iluminación normalizada exigida para la tarea.

**6.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado según la reivindicación 1 caracterizada porque en cada lámina (4) hay, al menos, una letra u optotipo y porque esta letra u optotipo varía de tamaño entre láminas.

**7.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado según las reivindicaciones 1 y 6 caracterizada porque la variación de tamaño de la

letra u optotipo mantiene el ángulo que subtiende a la distancia correspondiente.

**8.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado según la reivindicación 1 caracterizada porque en cada lámina (4) va engarzado un pulsador (5).

**9.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado según la reivindicación 1 caracterizada porque cada pulsador (5) lleva inscrito el valor equivalente en potencia a la distancia que se coloca la lámina respecto del ocular.

**10.** Caja de acomodación para el método de acercamiento modificado según la reivindicación 1 caracterizada porque la medida por el método de acercamiento se realiza cambiando las láminas, elevándolas de una en una por medio del pulsador y sin obstruir la línea de mirada principal, hasta compensar la visión.

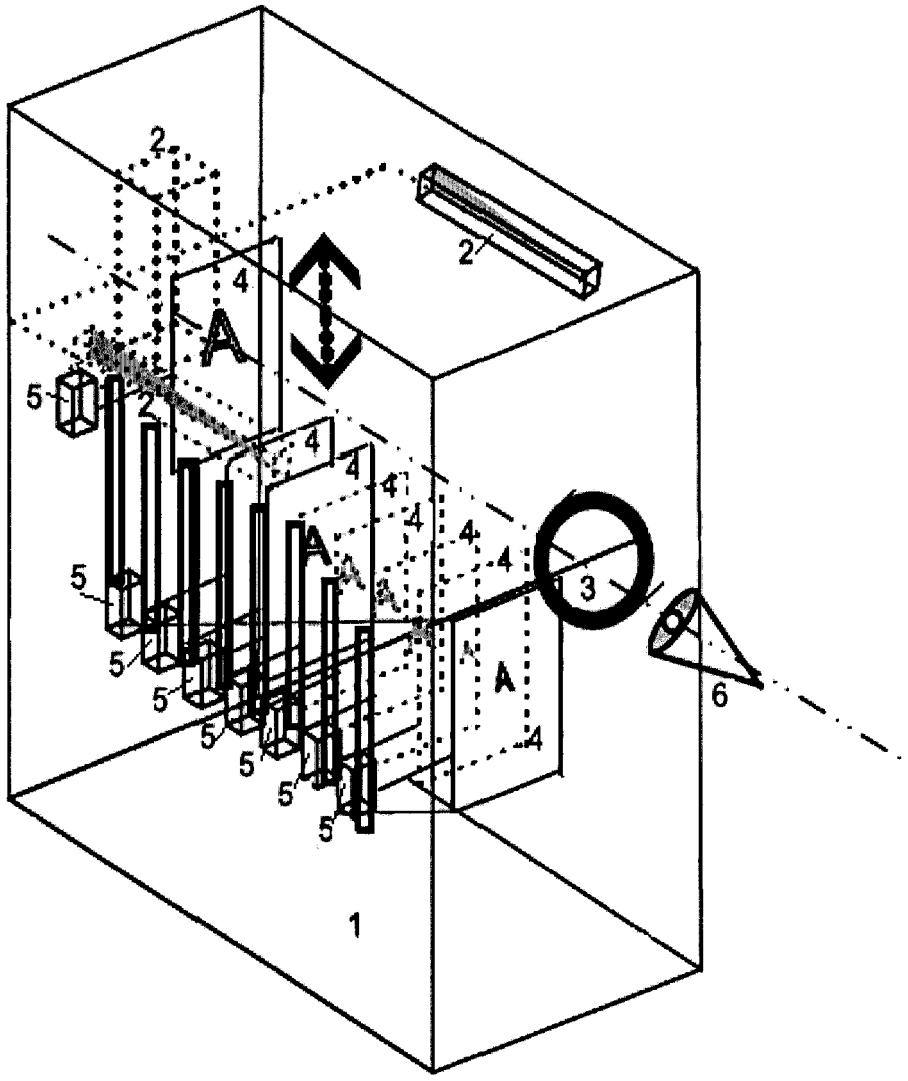


Fig. 1

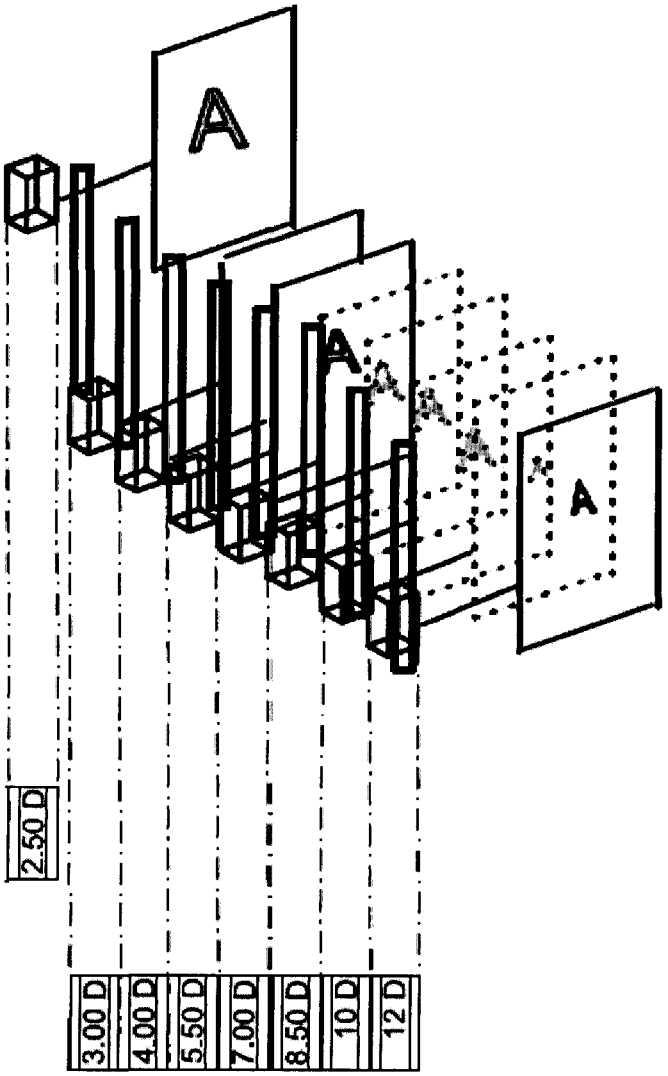


Fig. 2

| Potencias(D) | 2,5 | 3 | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distancias (m) | 0,4 | 0,33 | 0,25 | 0,18 | 0,14 | 0,12 | 0,10 | 0,08 |
| Altura optotipo(m) | 0,0083 | 0,0069 | 0,0052 | 0,0038 | 0,0030 | 0,0024 | 0,0021 | 0,0017 |

Tabla 1

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201201204

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 04.12.2012

(32) Fecha de prioridad:

# INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***A61B3/032*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | (56) Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|---|---|---|
| A | US 2005195362 A1 (BRUNK S FRED) 08.09.2005, todo el documento. | 1-10 |
| A | WO 2009130346 A1 (UNIV MADRID COMPLUTENSE et al.) 29.10.2009, todo el documento. | 1-10 |
| A | US 6244713 B1 (HAYASHI AKIHIRO) 12.06.2001, todo el documento. | 1-3 |
| A | RU 2004114988 A (UNIV KABARDINO BALKAR) 27.10.2005, (resumen) BASE DE DATOS EPODOC [en línea], Recuperado de: EPOQUENET, E.P.O., [recuperado el 25.10.2013]. | 1-10 |
| A | EP 2207021 A1 (HOYA CORP) 14.07.2010, todo el documento. | 1-10 |
| A | EP 2272418 A1 (UNIV CATALUNYA POLITECNICA) 12.01.2011, todo el documento. | 1-10 |
| A | DE 19816169 A1 (UNIV EBERHARD KARLS) 21.10.1999, todo el documento. | 1-10 |
| A | EP 0578236 A1 (RODENSTOCK INSTR) 12.01.1994, todo el documento. | 1-10 |
| A | US 2893288 A (SHERIDAN JOHN W) 07.07.1959, todo el documento. | 1-10 |
| A | US 2462485 A (ELLIS FREEMAN) 22.02.1949, todo el documento. | 1-10 |

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 | Examinador | Página |
|---|---|---|
| 28.10.2013 | A. Maquedano Herrero | 1/4 |

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

A61B

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.10.2013

**Declaración**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)** | Reivindicaciones | 1-10 | **SI** |
| | Reivindicaciones | | **NO** |
| **Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)** | Reivindicaciones | 1-10 | **SI** |
| | Reivindicaciones | | **NO** |

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

| Documento | Número Publicación o Identificación | Fecha Publicación |
|---|---|---|
| D01 | US 2005195362 A1 (BRUNK S FRED) | 08.09.2005 |
| D02 | WO 2009130346 A1 (UNIV MADRID COMPLUTENSE et al.) | 29.10.2009 |
| D03 | US 6244713 B1 (HAYASHI AKIHIRO) | 12.06.2001 |
| D04 | RU 2004114988 A (UNIV KABARDINO BALKAR) | 27.10.2005 |
| D05 | EP 2207021 A1 (HOYA CORP) | 14.07.2010 |
| D06 | EP 2272418 A1 (UNIV CATALUNYA POLITECNICA) | 12.01.2011 |
| D07 | DE 19816169 A1 (UNIV EBERHARD KARLS) | 21.10.1999 |
| D08 | EP 0578236 A1 (RODENSTOCK INSTR) | 12.01.1994 |
| D09 | US 2893288 A (SHERIDAN JOHN W) | 07.07.1959 |
| D10 | US 2462485 A (ELLIS FREEMAN) | 22.02.1949 |

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La solicitud reivindica una caja de acomodación para su uso en Optometría. El término acomodación se refiere a la capacidad fisiológica o estado de enfoque de ambos ojos, tanto uni como bilateralmente. Para determinar la acomodación se emplean dos métodos. El primero se basa en la utilización de lentes oftálmicas. Se van añadiendo o quitando en el foróptero hasta llegar a conocer el valor de acomodación.
El segundo método se denomina de acercamiento. Consiste en acercar un optotipo (lámina con ilustraciones estandarizadas) de letras de un tamaño fijo hacia el ojo hasta conseguir la borrosidad mantenida. A partir de aquí puede llegar a conocerse el valor de amplitud de acomodación. Sin embargo este método tiene un inconveniente que es la reducción de agudeza visual de cerca. El objeto de esta invención es solucionar este problema.
La invención permite la medida de la amplitud de acomodación con la variación del tamaño de los optotipos para mantener el ángulo que subtiende a la distancia correspondiente. Para ello se diseña una caja que contiene un sistema de iluminación, un ocular, un conjunto de optotipos y otro de pulsadores. La caja puede estar fabricada en diversos materiales (metal, plástico, metacrilato, etc.), pero el material preferido es el de contrachapado de madera. El sistema de iluminación va dispuesto en los laterales y proporciona una iluminación normalizada.
D01-D10 reflejan el estado de la técnica anterior. Se refieren a distintos instrumentos utilizados en Optometría con forma de caja, sistema de iluminación y ocular, que poseen en su interior uno o más optotipos. Sin embargo, ninguno de ellos está diseñado para conocer la amplitud de acomodación mediante el sistema de aproximación.
Del estado de la técnica anterior tampoco se infiere de manera alguna la posibilidad de llegar de forma obvia al objeto de la invención reivindicado en la solicitud.
Por todo ello, se considera que las reivindicaciones 1-10 de la solicitud cumplen los requisitos de novedad en el sentido del artículo 6.1 de la Ley 11/1986 y de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 de la Ley 11/1986.