

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 600**

21 Número de solicitud: 201101254

51 Int. Cl.:

A61B 3/08 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

25.11.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.11.2013

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

03.05.2016

Fecha de la concesión:

08.06.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

15.06.2016

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2012/000290

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
(100.0%)
AVENIDA DE SENECA, 2.
28040 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**BERNÁRDEZ VILABOA , Ricardo ;
VILLEN A CEPEDA , Consuelo;
ÁLVAREZ FERNÁNDEZ-BALBUENA, Antonio y
MEDINA RAMIREZ , Lydia**

74 Agente/Representante:

PLUMET ORTEGA, Joaquín

54 Título: **SISTEMA PARA LA MEDIDA DE LA HETEROFORIA**

57 Resumen:

Sistema para la medida de la heteroforia.

La invención se refiere a un sistema para la medida de la heteroforia que comprende una barra (1) de sección angular que sirve de soporte y tiene una escala milimetrada (7) situada sobre los laterales, dos optotipos (2) y (4) con escalas en dioptrías (9) en su superficie y que pueden desplazarse sobre la barra angular, dos luces tipo LED (10) desplazables sobre la barra (1), sistemas de sujeción (5) y (6) para los optotipos (2) y (4), y un trípode (3) para el soporte del conjunto del sistema.

Para medir la heteroforia se determina donde ve doble la persona evaluada y se mide esa distancia sobre la barra (1) para la heteroforia real y en las escalas en dioptrías situadas sobre los optotipos, para la heteroforia disociada. Ambos tipos de medición pueden realizarse tanto de cerca como de lejos.

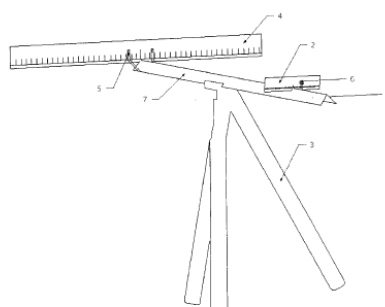


Fig. 1

ES 2 430 600 B2

DESCRIPCIÓN

Sistema para la medida de la heteroforia.

5 **Sección de la invención**

La invención se encuadra en el sector de la Optometría, concretamente en el de la medida de las heteroforias.

10 **Estado de la técnica**

La heteroforia es el estado fisiológico o estado de reposo de los ejes visuales de ambos ojos que se mide, en condiciones habituales, cuando antes se ha disociado o interrumpido la fusión de la visión de la persona evaluada.

15

En Optometría, para evaluar la heteroforia, se utilizan prismas sueltos, con una barra de prismas o con diasporámetros. Fundamentalmente se mide la posición de los ejes visuales, respecto a la posición de mirada, cuando se disocia la imagen fusionada que percibe el cerebro.

20

La desviación latente se puede evaluar sólo cuando la persona percibe la diplopía fisiológica sobre una línea o con un disociador de múltiples formas como los prismas, polarizadores o filtros, tanto de color como con cilindro de Maddox. 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.

25

La patente US2002/0176051 protege un test para la medida de la heteroforia y la disparidad en la fijación de la vista que utiliza una tarjeta de medida con un nuevo diseño.

30

En la patente FR2916621 se protege un porta prismas (de Berens) para la medida y corrección de la heteroforia. Se debe sujetar con una mano.

35

En la patente WO02/089662 se protege un equipo de medida de la heteroforia y de la convergencia que tiene dos orificios que se pueden cerrar alternativamente y a través de los cuales el paciente mira a una tarjeta de medida colocada oblicuamente en el interior del dispositivo.

40

Patente KR20070111047 de una herramienta para la medida de la heteroforia y la desviación angular del ojo, Se miden a la vez tanto la heteroforia vertical como la horizontal. Se protege además la tarjeta con el sistema de medida comprendido entre líneas verticales y horizontales.

45

Han *et al* (2010) realizaron un estudio para comparar las medidas de la heteroforia hechas con el test de cubrición alterna (cover test) y del test del bastón de Maddox con los realizados mediante el seguimiento del movimiento del limbo ocular, realizado mediante un conjunto de monitores y espejos. Se mide la heteroforia a 40 cm. y se obtienen resultados similares.

50

Matheron *et al* (2008) estudiaron cómo establecer la relación existente entre la alineación de los ojos y el control postural de la persona, indicando la existencia de desviaciones

respecto a la vertical cuando la alineación ocular no es correcta. Para ello midieron la heteroforia mediante el test del bastón de Maddox.

5 Los mayores inconvenientes de la medida de la heteroforia son los precios elevados, la gran especificidad de las casas comerciales o de los equipos para su medida, la subjetividad de la prueba y las condiciones tan dispares con la realidad del resultado final. Este nuevo dispositivo elimina los costos tan elevados, la dificultad de encontrar casas comerciales que los proporcione y las condiciones de disparidad con la realidad, aunque no evita la subjetividad de la prueba.

10

Descripción de la invención

Sistema para la medida de la heteroforia.

15 Este nuevo sistema permite la medida de la heteroforia real, sin el uso de prismas o equipos ópticos caros, buscando una medida más universal. Con el sistema que se quiere proteger se consigue mayor precisión y estabilidad que con cualquier otro procedimiento normalizado en el diagnóstico optométrico sobre la visión binocular del sujeto.

20

Por heteroforia real se entiende la medida de la heteroforia sin disociar o interrumpir la fusión de la visión.

25 La invención consiste en una barra de sección angular (1) de un material sensiblemente rígido, de una longitud de 2 metros. El material puede ser metálico, plástico, metacrilato, porcelana, cristal, madera o cualquier otro que confiera esa rigidez al dispositivo.

30 Hay que evitar reflejos sobre la superficie, lo que se consigue con pinturas mates o pegatinas en papel blanco mate, con la escala en milímetros, sobre las superficies superiores.

35 Para realizar la medida a una determinada distancia se utilizan unas láminas llamadas optotipos (2) y (4), realizadas en cualquier material similar al de la barra, y que van situadas en un eje horizontal, obteniendo así valores de endoforias, exoforias u ortoforia. Estos optotipos deben ir unidos a un armazón metálico o material con similar rigidez, deslizable sobre la barra (1) mediante un surco situado en la parte inferior del optotipo, amordazados por un sistema de sujeción (5) y (6) en el punto de la barra (1) donde se quiera utilizar.

40 Los optotipos llevan sendas pegatinas con escalas en dioptrías prismáticas (9) con el cero en el centro y un surco en la parte inferior, para asegurar la colocación del cero justo sobre el centro del perfil de la barra (1). Se colocan dos optotipos, uno (2) a 40 cm y otro (4) a 2 m, con la posibilidad de desplazamiento a lo largo de toda la barra (1).

45 Sobre la barra (1), irán dispuestas dos luces tipo LED (10), también desplazables, de tal manera que cada optotipo (2 y 4) lleva adherido un LED.

50 El optotipo correspondiente a la distancia de cerca, a 40 cm del tabique nasal de la persona evaluada, debe poder retirarse con comodidad del carril para permitir la medida de la heteroforia real a cualquier distancia.

Todo el conjunto se apoya sobre un trípode (3) que permite situar cómodamente el extremo proximal de la barra sobre la nariz de la persona evaluada. El trípode (3) puede tener una altura entre 1,5 y 2,5 metros.

- 5 La medida de la heteroforia real consiste en evaluar la distancia relativa donde ve doble la persona examinada, cuando se fija en uno de los LED (10).

10 Para hacerlo con más comodidad para la persona explorada, es recomendable poner un filtro rojo en cualquiera de los dos ojos, de esta manera, la persona explorada, con un ojo ve rojo y con el otro ve sin variación de color. Aunque la persona fije la vista en el LED, dentro de su campo de visión está incluida también la barra. Fijando la vista en el LED verá con cada ojo el perfil de la barra por separado y, gracias al filtro rojo, con cada ojo verá el perfil de la barra de un color, con lo que le resultará más fácil distinguir un perfil del otro. Los dos perfiles de la barra que ve la persona a evaluar mientras fija la vista en
15 el LED se cruzan en un punto, que es el punto que debe indicar la persona que estamos evaluando para medir la diferencia con respecto al LED.

20 Además se colocarán los optotipos justo en el punto de luz (10) para medir la heteroforia disociada con un cilindro de Maddox colocado en la gafa del paciente explorado, con un clip normalizado. Sólo si la persona explorada no utiliza gafas o en su lugar utiliza lentes de contacto, se le da un filtro rojo o cilindro de Maddox de mano, según la medida a realizar, real o disociada respectivamente.

25 Los cilindros de Maddox están formados por una serie de pequeños cilindros en batería que transforman la imagen de un punto luminoso en una línea luminosa, de sentido perpendicular a la dirección de los cilindros. Así, si colocamos un punto luminoso a una cierta distancia del sujeto, y frente a uno de sus ojos un cilindro de Maddox, con el ojo libre verá un punto luminoso y con el otro una línea perpendicular al eje del cilindro. Como las imágenes son tan distintas, al no poder fusionarlas, se produce la disociación.
30

La heteroforia disociada se define como la heteroforia medida con prismas sueltos, barra de prismas o diasporámetros.

35 En la medida de la heteroforia disociada tanto de cerca como a cualquier otra distancia, la persona evaluada indicará dónde se coloca la línea vertical roja, producto de ver a través del cilindro de Maddox y con respecto del punto de luz (10) en el que fija la vista. Puede verla encima en ortoforia, a la derecha en endoforia (si el cilindro está en el ojo derecho) o a la izquierda en exoforia.

- 40 La persona evaluada debe indicar también el número de la escala en dioptrías prismáticas (9) del optotipo con la que coincide la imagen roja.

45 En la medida de heteroforia real de cerca la persona indicará con un puntero a qué distancia aprecia el cruce de los dos perfiles de la barra que ve (blanco y rojo). Para distancias más allá de la del brazo del paciente, el propio Óptico-Optometrista, se encargará de señalar con el puntero ese lugar, siguiendo las indicaciones del paciente.

50 La medida es la diferencia entre el punto de fijación, es decir, el LED (10) y la señalización por parte del paciente del lugar donde se cruzan los dos perfiles de la barra que está viendo doble en esa acción.

Por lo tanto, un aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento para la medida de la heteroforia real de cerca que incluye los siguientes pasos:

- 5 1) situar, a 40 cm de distancia del tabique nasal de la persona a evaluar y sobre la barra (1), un optotipo (2) con un LED (10) adherido a dicho optotipo (2);
- 2) indicar a la persona a evaluar que debe fijar la vista en dicho LED (10);
- 10 3) señalar a qué distancia del tabique nasal la persona a evaluar ve que se cruzan los dos perfiles de la barra (1) que ve al fijar la vista en el LED (10);
- 4) determinar, en centímetros, la diferencia entre la posición del LED (10) y la señalada por la persona a evaluar en el paso 3).

15 Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para la medida de la heteroforia real de lejos que incluye:

- 1) retirar el optotipo (2) situado a 40 cm. del tabique nasal de la persona a evaluar;
- 20 2) situar, a 2 metros de distancia del tabique nasal de la persona a evaluar y sobre la barra (1), un optotipo (4) con un LED (10) adherido a dicho optotipo (4);
- 3) indicar a la persona a evaluar que debe fijar la vista en dicho LED (10);
- 25 4) señalar a qué distancia del tabique nasal la persona a evaluar ve que se cruzan los dos perfiles de la barra (1) que ve al fijar la vista en el LED (10);
- 5) determinar, en centímetros, la diferencia entre la posición del LED (10) y la señalada por la persona a evaluar en el paso 4).

30 Preferentemente, en ambos procedimientos, se coloca un filtro rojo delante de uno de los ojos de la persona a evaluar, lo que facilita apreciar el perfil de la barra de distinto color con cada ojo.

35 Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para medir la heteroforia disociada de cerca, que incluye los siguientes pasos:

- 40 1) situar, a 40 cm de distancia del tabique nasal de la persona a evaluar y sobre la barra (1), un optotipo (2) con un LED (10) adherido a dicho optotipo (2);
- 2) colocar un cilindro de Maddox delante de los ojos de la persona a evaluar;
- 3) indicar a la persona a evaluar que debe fijar la vista en el LED (10);
- 45 4) señalar el número de la escala en dioptrías prismáticas (9) del optotipo (2) sobre el que la persona a evaluar ve la línea vertical roja.

Asimismo, la invención se refiere a un procedimiento para medir la heteroforia disociada de lejos, que incluye:

- 50 1) retirar el optotipo (2) situado a 40 cm. del tabique nasal de la persona a evaluar;

2) situar, a 2 metros de distancia del tabique nasal de la persona a evaluar y sobre la barra (1), un optotipo (4);

3) colocar un cilindro de Maddox delante de los ojos de la persona a evaluar;

4) indicar a la persona a evaluar que debe fijar la vista en el LED (10);

5) señalar el número de la escala en dioptrías prismáticas (9) del optotipo (4) sobre el que la persona a evaluar ve la línea vertical roja.

Los mayores inconvenientes de la medida de la heteroforia son los precios elevados y gran especificidad de las casas comerciales, de los equipos para su medida, la subjetividad de la prueba y las condiciones tan dispares con la realidad del resultado final. Este nuevo sistema elimina los costos tan elevados, la dificultad de encontrar casas comerciales que nos los proporcione y las condiciones de disparidad con la realidad, aunque no evita la subjetividad de la prueba.

Descripción de la figuras

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

La figura 1 muestra las partes del sistema de la invención, con una barra angular (1), un optotipo de visión próxima (2), un trípode (3), un optotipo de lejos (4), el sistema de sujeción del optotipo de lejos (5), el sistema de sujeción y retirada del optotipo de cerca (6) y una escala milimetrada lateral (7).

La figura 2 representa un optotipo tipo con la escala en dioptrías, con una línea vertical (8) para la medida de la heteroforia disociada con prismas o diasporámetros y a cada lado de ésta, se encuentran en dioptrías prismáticas, la escala de heteroforias (9), una luz LED (10) colocada a una distancia predeterminada medida desde la nariz de la persona evaluada, el sistema de sujeción (5, 6) de los optotipos incluido en la barra (1).

La figura 3 muestra el perfil de la barra (1) para escala en cm con el optotipo tipo (2), que va colocado en el cero (11) de la escala lateral (7) de la barra (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 barra (1) es de 2 m de largo de material metálico ligero, duraluminio en este ejemplo. Sobre esta barra, se acoplaron dos optotipos (2) y (4), a 40 cm y 2 m respectivamente, del mismo tipo de material y con tornillos (5) y (6) para sujetarlos a la barra (1). Estos optotipos se pueden retirar o volver a poner en su sitio, según se desee medir la heteroforia (real o disociada) de cerca o de lejos.

Las dimensiones de los optotipos (2) y (4) son de 50 x 20 x 0,2 cm y en ellos se han pegado las escalas en dioptrías prismáticas realizadas en pegatinas blancas. En los laterales de la barra (1) se ha adherido un segundo juego de pegatinas (7), de 2 metros

de largo, con una escala en milímetros, consignando un cero en el punto de inserción de cada uno de los optotipos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema para la medida de la heteroforia real, entendiendo por heteroforia real la medida de la heteroforia sin utilizar prismas, barras de prismas o diasporámetros para disociar o interrumpir la fusión de la visión, **caracterizado** porque comprende, al menos:
- a) una barra (1) de sección angular que sirve de soporte y que está realizada en cualquier material sensiblemente rígido,
 - 10 b) dos optotipos (2), (4) que contienen escalas en dioptías prismáticas (9) en su superficie y una luz tipo LED (10) cada uno, y que son desplazables sobre la barra angular,
 - 15 c) una escala milimetrada (7) situada sobre los laterales de la barra (1).
 - d) dos sistemas de sujeción (5), (6) para los optotipos (2), (4),
 - e) un trípode (3) para la soporte del conjunto del sistema.
- 20 2. Sistema para la medida de la heteroforia real según la reivindicación 1 **caracterizado** porque el material sensiblemente rígido es acetato, plástico, vidrio, o cualquier otro material, natural o sintético para la fabricación e impresión de la barra (1).
- 25 3. Sistema para la medida de la heteroforia real según la reivindicación 1 **caracterizado** porque los optotipos (2) y (4) tienen forma rectangular y están realizados en el mismo material que la barra (1).
- 30 4. Sistema para la medida de la heteroforia real según la reivindicación 1 **caracterizado** porque los optotipos (2) y (4) se sitúan a 40 cm y a 2 m, respectivamente, desde el tabique nasal de la persona a evaluar.
- 35 5. Sistema para la medida de la heteroforia real según la reivindicación 1 **caracterizado** porque los optotipos (2) y (4) se pueden retirar para permitir la medida a cualquier distancia y no obstruir la línea de la mirada principal.
- 40 6. Sistema para la medida de la heteroforia real según la reivindicación 1 **caracterizado** porque el trípode (3) puede tener una altura entre 1,5 y 2,5 metros.
- 45 7. Procedimiento para la medida de la heteroforia real de cerca, entendiendo por heteroforia real la medida de la heteroforia sin utilizar prismas, barras de prismas o diasporámetros para disociar o interrumpir la fusión de la visión, que utiliza el sistema definido en las reivindicaciones 1-6 y que incluye los siguientes pasos:
- 1) situar, a 40 cm de distancia del tabique nasal de la persona a evaluar y sobre la barra (1), un optotipo (2) con un LED (10) adherido a dicho optotipo (2);
 - 2) indicar a la persona a evaluar que debe fijar la vista en dicho LED (10);
 - 3) señalar a que distancia del tabique nasal la persona a evaluar ve que se cruzan los 50 dos perfiles de la barra (1) que ve al fijar la vista en el LED (10);

4) determinar, en centímetros, la diferencia entre la posición del LED (10) y la señalada por la persona a evaluar en el paso 3).

5 8. Procedimiento para la medida de la heteroforia real de lejos, entendiendo por heteroforia real la medida de la heteroforia sin utilizar prismas, barras de prismas o diasporámetros para disociar o interrumpir la fusión de la visión, que utiliza el sistema definido en las reivindicaciones 1-6 y que incluye los siguientes pasos:

10 1) retirar el optotipo (2) situado a 40 cm. del tabique nasal de la persona a evaluar;

2) situar, a 2 metros de distancia del tabique nasal de la persona a evaluar y sobre la barra (1), un optotipo (4) con un LED (10) adherido a dicho optotipo (4);

15 3) indicar a la persona a evaluar que debe fijar la vista en dicho LED (10);

4) señalar a qué distancia del tabique nasal la persona a evaluar ve que se cruzan los dos perfiles de la barra (1) que ve al fijar la vista en el LED (10);

20 5) determinar, en centímetros, la diferencia entre la posición del LED (10) y la señalada por la persona a evaluar en el paso 4).

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9 en el que se coloca un filtro rojo delante de uno de los ojos de la persona a evaluar.

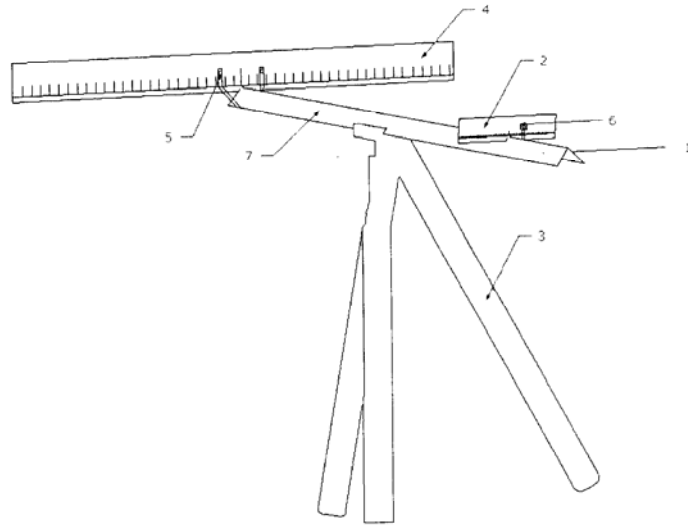


Fig. 1

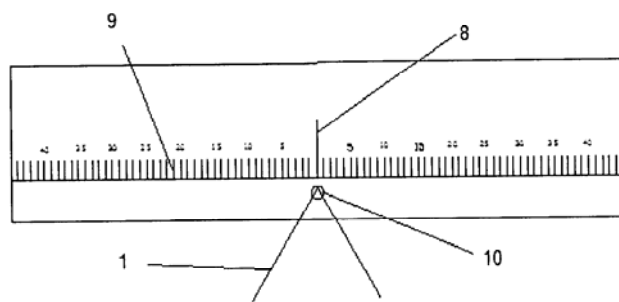


Fig. 2

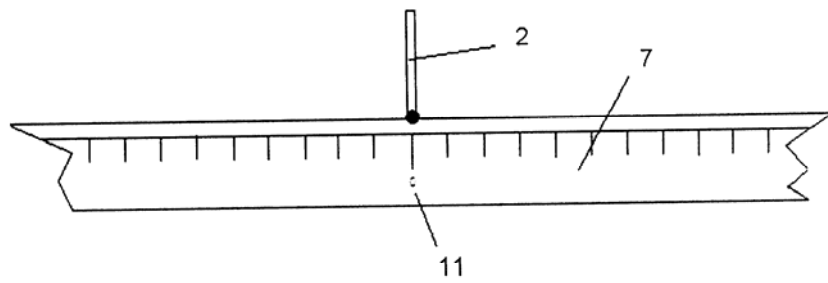


Fig. 3