

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: 2 532 411

21 Número de solicitud: 201400813

(51) Int. Cl.:

A61B 3/09 (2006.01) G02C 5/00 (2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN PREVIO

B2

(22) Fecha de presentación:

16.10.2014

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

26.03.2015

Fecha de la concesión:

11.12.2015

(45) Fecha de publicación de la concesión:

18.12.2015

(73) Titular/es:

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (100.0%) C/ Donoso Cortés, 65 - 1ª Planta 28015 Madrid (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

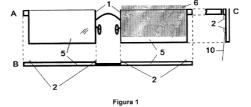
BERNÁRDEZ VILABOA, Ricardo

54 Título: Sistema inhibidor del exceso acomodativo y/o del espasmo acomodativo

(57) Resumen:

Sistema inhibidor del exceso de acomodación y/o del espasmo acomodativo.

La presente invención se refiere a un sistema inhibidor del exceso y/o del espasmo acomodativo que consta de un dispositivo y un mando. El dispositivo está formado por una montura (1) de gafas a la que se acoplan emisores LEDs de luz variable (2) en el marco interno de la montura y/o en las patillas; esta montura lleva, además, dos láminas huecas (5) y transparentes que presentan una ranura en la parte superior y están cerradas por la parte inferior y que quedan situadas una delante de cada uno de los ojos del individuo con exceso o espasmo acomodativo, en las que pueden insertarse láminas opacas u oclusores (6) que pueden ser de distintos colores e incorporar, o no, imágenes. El mando (3) sirve para variar la iluminación que proporcionan los LEDs y el contraste. La invención también se refiere a un procedimiento para inhibir el exceso y/o el espasmo acomodativo mediante el sistema inhibidor de la invención.



S 2 532 411 B2

ES 2 532 411 B2

DESCRIPCIÓN

Sistema inhibidor del exceso acomodativo y/o del espasmo acomodativo

5 Sector de la Técnica

10

25

30

La invención se encuadra dentro del sector técnico de la Optometría, más concretamente se refiere a dispositivos y procedimientos para evitar alteraciones visuales relacionadas con anomalías de exceso y/o espasmo de acomodación, mediante el efecto de elementos oclusores, luminosos y de contraste.

Estado de la técnica

La acomodación es la capacidad que tiene el ojo de enfocar sobre la retina los objetos situados a diferentes distancias. Un ojo emétrope, es decir normal, no necesita realizar ningún trabajo de acomodación para ver objetos lejanos (a 5-6 metros); sin embargo, para ver de cerca, el ojo necesita aumentar la potencia de la lente, o cristalino, trabajo que se consigue mediante la intervención de un músculo denominado músculo ciliar y un mecanismo involuntario, que se activa automáticamente, y que es la acomodación.

Este mecanismo deja de funcionar adecuadamente con la edad y da lugar a la denominada vista cansada o presbicia, que consiste en la falta de activación del mecanismo de acomodación en la visión cercana.

Además, puede sufrir alteraciones no relacionadas con la edad. Cuando la acomodación no se relaja, la visión de lejos se hace borrosa y la visión de cerca también está dificultada aunándose, además, otros problemas como el escozor de ojos, los dolores de cabeza, la fotofobia, la visión doble o la dificultad para concentrarse. Los casos extremos pueden llegar al espasmo de acomodación. Esta anomalía se produce por una mala postura en la

lectura, escritura o cualquier actividad en visión cercana con influencia sobre la acomodación estimulada en esas condiciones. Se producen cambios en parámetros tales como la acomodación relativa, la flexibilidad acomodativa, en la amplitud de esa acomodación y en la prueba de sombras (MEM).

5

10

Para inhibir la sobrestimulación de la acomodación, se utilizan lentes oftálmicas positivas de pequeña cuantía en estadios avanzados que aumentan el tamaño relativo de la imagen y alivian la opción de enfocar porque la imagen formada es más fácil de ver sin esfuerzo (Clinical Management of Binocular Vision: heterophoric, Accommodative, ans Eye Movement Disorders. Mitchell Scheiman y Bruce Wick. Ed. Lippncott Williams & Wilkins. 2008. pág. 364-6).

Se trata de un problema funcional, no anatómico (como sí lo son la miopía o 15 20 25

30

la hipermetropía) que, por lo tanto, puede ser reversible mediante terapia visual encaminada a normalizar las habilidades de acomodación. Existen dispositivos diseñados con este propósito, como el descrito en la patente ES2387782B1que es un equipo para exploración, diagnóstico y terapia de problemas funcionales de la visión. Se trata de un equipo muy completo y con medidas de detección que lo hacen utilizable incluso por el propio paciente. Es un aparato tipo gafas que se conecta a un ordenador mediante una unidad electrónica; incluye dos conjuntos funcionales, cada uno con lo que denomina una carcasa con pantalla, lentes, cámara, focos; además incluye detección de la posición de la cabeza, detección de variables ambientales, sistema de intercomunicación de audio con auriculares y micrófono, y medios de mando para interactuar con los elementos funcionales y medir parámetros de los ojos al observar las imágenes. El equipo permite transmitir imágenes a la pantalla que está situada en la carcasa, el ojo observa las imágenes a través de las lentes al tiempo que recibe luz de los focos, de forma que el ojo produce reflejos que capta la cámara, transmitiendo señales a la unidad electrónica que genera datos que se transmiten al ordenador. A la hora de utilizar este equipo, el procedimiento incluye la proyección de imágenes, la comunicación

y medida de los parámetros del usuario (desplazamiento de cada ojo, punto de convergencia, diámetro pupilar, distancia al plano de enfoque, curvatura del cristalino) y la comparación con patrones tipificando los problemas funcionales, y mostrando imágenes para ejercitar y mejorar los problemas detectados.

5

10

La solicitud de patente US20140192316A1 describe un equipo más sencillo, se trata de un visor binocular controlado mediante un ordenador, el visor cuenta con dos pantallas, dos subsistemas ópticos de profundidad focal variable y dos controles de entrada acoplados a las pantallas y a los subsistemas ópticos. Mediante dichos controles de entrada se reciben señales control que colocan imágenes en las pantallas y modifican la profundidad focal de los subsistemas ópticos.

En WO2006105358A1 se describen un método y un aparato para presentar estímulos visuales en entrenamiento visual. En este caso también se incluyen dos pantallas que pueden presentar distintas imágenes y lo hacen en una posición determinada con respecto a una zona específica en el campo de visión del sujeto; para ello incorpora sensores y medios para la calibración automática y el ajuste continuo de las pantallas. Además, este aparato permite generar estímulos visuales dependiendo de la orientación y localización de los ojos. Ambas pantallas se sujetan ante los ojos dando lugar a un dispositivo semejante a una gafa.

25 En el caso de la solicitud WO9923524A1, se describe un sistema tipo gafa que permite la presentación de vídeos y la intercomunicación mediante audio con micrófono y auriculares. Incluye una cámara y un sistema de seguimiento de la cabeza para suministrar a un ordenador la posición de la misma; además, permite el ajuste de la posición y el enfoque de la cámara y todos los elementos están integrados en las propias gafas.

Faltan, sin embargo, equipos más sencillos y, por lo tanto, más económicos que permitan corregir problemas funcionales de la visión como es el exceso y/o el espasmo acomodativo.

5 Descripción detallada de la invención

10

15

Sistema inhibidor del exceso acomodativo y/o del espasmo acomodativo.

La presente invención propone un sistema que utiliza LEDs y oclusores para lograr la relajación de la acomodación o capacidad del ojo para enfocar objetos a diferentes distancias. Con la anomalía de exceso de acomodación y en el espasmo, esta capacidad no se puede relajar lo suficiente ni a lo largo del tiempo ni para enfocar a distancias alejadas. Gracias a los efectos del sistema de la invención conseguimos que se produzca la relajación en menor tiempo y con más efectividad que con el tratamiento estándar, que es la terapia visual; mediante terapia visual se requiere un periodo de 3 meses, mientras que con el sistema de la invención la recuperación se acorta a la mitad de tiempo.

20 Con luces de diferentes colores anulamos la visión central para permitir, por deslumbramiento focalizado en mácula, evitar la estimulación de esta área encargada de la activación de la acomodación cuando los ojos quieren mejorar el enfoque de un objeto a una distancia menor de lo normal (30-33 cm). El juego de luces combinadas con la longitud de onda que emiten los LEDS permite controlar el área de retina a inhibir, siendo las longitudes de 25 onda largas las que realizan esta función. Una combinación de tonos rojizos con tonos azulados permite inhibir alternativamente una u otra zona en función de la intensidad de relajación a conseguir, así como la frecuencia de emisión del LED, que permitirá intensificar el cambio de la zona activada a 30 voluntad del examinador y paciente. Por último, los oclusores permiten alternar luz fotópica (niveles de iluminación diurnos, a plena luz del día) con escotópica (niveles muy bajos de iluminación) y, de esta forma, intervenir igualmente a conveniencia sobre el área a inhibir en retina (destapando para estimular mácula, activando la estimulación de la acomodación en visión central y de mayor nitidez o mayor agudeza visual; y tapando para relajar la retina periférica, fuera de la mácula, activando la relajación de la acomodación en visión central y permitiendo la visión periférica, más hábil para el desplazamiento del ser humano, utilizando el campo visual lateral que no se tapa de las gafas). Estos oclusores pueden ser de distintos tonos y consistencia para permitir intensificar el efecto o disminuirlo. Opcionalmente, los oclusores pueden tener zonas huecas para permitir visión lateral, de interés para casos excepcionales. El oclusor no produce deslumbramiento para evitar situaciones más agresivas sobre retina o en personas más sensibles a la luz.

El sistema inhibidor del exceso acomodativo y/o del espasmo acomodativo consta de un dispositivo y un mando. El dispositivo está formado por una montura (1) tipo gafa a la cual se le acoplan 1 o varios emisores LEDs de luz variable (2), es decir, LEDs cuya luz varía de color o longitud de onda en función de las órdenes que recibe. Los LEDs se acoplan en el marco interno de la montura (1) y/o en la parte interna de las patillas, a una distancia entre ellos que se determina en función de varios factores entre los que destacan: el diámetro de la montura, la distancia al ojo, el tamaño pupilar, y el tamaño de iris visible.

Los emisores LEDs de luz variable (2) proyectan luz hacia los ojos del paciente. Esta luz es la responsable de inhibir la acomodación por desenfoque sobre mácula o visión central. Se trata de emitir luces de diferentes colores modificando la longitud de onda de tal manera que, si la combinación emitida es el rojo, la longitud de onda es mayor y se deslumbra fundamentalmente la visión central; por el contrario, en el polo opuesto, si se programa una longitud de onda corta, un azul, se deslumbra la visión periférica. La variación de la longitud de onda emitida por los LEDs permite actuar sobre la zona de retina que más convenga en cada momento. Para

seleccionar la longitud de onda a la que deben emitir los LED, el sistema consta también de un mando (3) que incorpora una placa integrada (4) con los elementos electrónicos necesarios para lograr los cambios de luz de forma manual o automática. El mando (3) puede ser inalámbrico.

La montura (1) sirve de soporte para dos láminas huecas (5) y transparentes que presentan una ranura en la parte superior mientras que están cerradas por la parte inferior y que, gracias al soporte que les otorga la montura (1), quedan situadas una delante de cada uno de los ojos de la persona con problemas de exceso acomodativo y/o espasmo acomodativo. Estas láminas huecas permiten la opción de insertar una lámina opaca u oclusor (6) delante de cada ojo. Las láminas opacas u oclusores pueden ser de diferentes colores y se pueden insertar o extraer a través de la ranura superior de las láminas huecas (5) a voluntad, cuando sea preciso. La finalidad de estos oclusores (6) es equivalente a la de los LEDs de luz variable (2) y pueden utilizarse independientemente para un solo ojo sin colocar ningún oclusor de color delante del otro ojo.

Las láminas opacas u oclusores (6) pueden llevar imágenes para combinar su efecto con el efecto de los emisores LEDs de luz variable (2) y variar, de esta forma, el contraste, que también incide en la relajación de la acomodación. Según el color del oclusor y el color emitido por el LED, se consigue un mayor o menor contraste de la imagen percibida, siendo el valor más alto de esta variable el trazo negro o luz más cercana a este color sobre un oclusor de color blanco opaco. Los oclusores pueden modificarse a voluntad porque son láminas adicionales y removibles; pueden incluirse, por ejemplo, dibujos sobre las láminas opacas o perforaciones en las láminas opacas para que se vea a su través. La finalidad de su opacidad consiste en mantener al paciente en zona de penumbra en visión central aunque mantenga la visión periférica, zona periférica que no se tapa con la finalidad de relajar la acomodación el tiempo necesario. La utilización simultánea de los LEDs y los oclusores permite intensificar la estimulación o relajación de la zona retiniana deseada

para conseguir la relajación del exceso de acomodación y/o el espasmo acomodativo.

Por otro lado, la longitud de las patillas del dispositivo tipo gafa es ajustable de manera que se puede modificar para que resulte compatible con cualquier cara. Asimismo, se puede modificar el puente subiendo o bajando las gafas y acercar o alejar entre sí los oculares, incluyéndose elementos para inclinar las patillas o el puente.

El mando (3) lleva en el exterior tanto una pantalla de cristal líquido (7) como dos reguladores: uno de ellos regula el color (8) y el otro regula tanto la intensidad (9) como el encendido/apagado. La pantalla de cristal líquido permite ver el estado de los dos reguladores.

La invención también se refiere a un procedimiento para inhibir el exceso de acomodación y/o el espasmo de acomodación mediante la utilización del sistema de la invención. Debe colocarse el dispositivo de la invención en la cabeza de la persona con problemas de exceso y/o espasmo acomodativo de manera que las láminas huecas (5) queden delante de sus ojos y, emitiendo luces con distintas longitudes de onda gracias a los LEDs colocados en la montura (1) y/o en las patillas del dispositivo, variando tanto su color como su intensidad utilizando el mando (3) que incluye el sistema de la invención, se inhibe la sobrestimulación de la acomodación. El procedimiento puede, además, ayudarse de la utilización de láminas opacas (6) de distintos colores, con o sin imágenes, dibujos o perforaciones, insertándolas en una o en las dos láminas huecas (5) transparentes del dispositivo, para inhibir el exceso y/o el espasmo acomodativo.

Descripción de las figuras

30

15

20

25

En los dibujos adjuntos se muestran las principales características de nuestra invención, no limitativos, que acompañan a la presente invención:

Figura 1. Dispositivo del sistema inhibidor del exceso acomodativo y/o del espasmo acomodativo.

- A. Frente del dispositivo donde se pueden ver la montura (1) con varios LED (2), lámina hueca (5) y una lámina opaca u oclusor (6) insertada.
- B. Vista superior del dispositivo donde se pueden ver los LED (2) y lámina hueca (5).
- C. Vista lateral donde se pueden ver un LED (2) y el cable de conexión al mando (10).)

10

15

25

30

5

Figura 2. Mando (3) que incorpora la placa integrada (4) con los elementos electrónicos necesarios para lograr los cambios de forma manual o automática con una pantalla de cristal líquido (7) con dos reguladores: uno de ellos regula el color (8), indicado con "C" dentro de la pantalla, y el otro regula tanto la intensidad (9) como el encendido/apagado, indicado con "%" dentro de la pantalla.

Modo de realización de la invención

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

En este ejemplo, la montura (1) del dispositivo que forma parte del sistema inhibidor del exceso de acomodación y/o del espasmo acomodativo se realiza en metal, en concreto en titanio. Las dos láminas huecas (5) y transparentes se fabrican con metal en la parte inferior dejando la parte superior abierta, tal y como se aprecia representada en la figura 1A y B. En esta montura (1), que es como la montura de una gafa convencional, se diseñó un frente rectangular de 60x30 mm por ocular, un puente de 22 mm y dos patillas de 135 mm. Además, se acoplaron varios emisores LEDs de luz variable (2) en el marco interno de la montura (1) con una distancia de 10 mm entre ellos: se acoplaron 6 LEDs en la parte inferior de la montura y 2 LEDs en los laterales.

Los LEDs se encienden, apagan y modifican en color e intensidad a través de un mando (3), en este ejemplo de 150x50x20 mm, que incorpora una placa integrada (4), de 140x40 mm, con los elementos electrónicos necesarios para lograr los cambios de color e intensidad de la luz de forma manual o automática. En este ejemplo, se incluyó un cable (10) para conectar el dispositivo de la invención con el mando (3).

5

Las láminas huecas (5) y transparentes se diseñaron de 60x30x3 mm cada una para adaptarlas a cada ocular del dispositivo de manera que dan la opción de intercalar una lámina opaca u oclusor (6) de 58x28x2 mm en cada lámina hueca (5). En este ejemplo se incluyeron láminas opacas de diferentes colores (rojo, azul, amarillo), que se pueden insertar o extraer a través de la ranura superior de las láminas huecas (5) a voluntad, cuantas veces sea preciso.

Las láminas huecas (5) se fabricaron en metacrilato transparente con espacio entre sus caras de 3 mm de ancho para insertar o retirar los oclusores (6).

REIVINDICACIONES

1. Sistema inhibidor del exceso acomodativo y/o del espasmo acomodativo que consiste en:

A- un dispositivo formado por:

5

25

- una montura (1) de gafas a la que se acoplan 1 o varios emisores LEDs de luz variable (2) en el marco interno de la montura y/o en la parte interna de las patillas;
- dos láminas huecas (5) y transparentes que presentan una ranura en la parte superior y están cerradas por la parte inferior y que quedan situadas una delante de cada uno de los ojos del individuo con exceso o espasmo acomodativo;
 - 1 o varias láminas opacas u oclusores (6);
- B- un mando (3) para variar la iluminación y el contraste de las imágenes percibidas, que puede estar unido al dispositivo definido en A- mediante un cable o funcionar de manera inalámbrica.
- Sistema según la reivindicación 1 en el que el dispositivo es ajustable a las
 dimensiones de cada cara mediante modificaciones en las patillas, el puente
 y la distancia entre oculares.
 - 3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que las distintas láminas opacas u oclusores (6) del dispositivo son de diferentes colores (rojo, azul, amarillo) bien homogéneamente o bien con dibujos o imágenes impresas, o con imágenes perforadas.
 - 4. Procedimiento para inhibir el exceso de acomodación y/o el espasmo de acomodación que incluye los siguientes pasos:
- colocar el dispositivo definido en las reivindicaciones 1-3 en la cabeza del individuo a tratar de manera que las láminas huecas (5) queden delante de sus ojos,

ES 2 532 411 B2

- emitir luces, con los LEDs del dispositivo definido en las reivindicaciones 1-3, dirigidas hacia los ojos del individuo y variar el color e intensidad de dichas luces mediante el mando definido en la reivindicación 1.
- 5. Procedimiento según la reivindicación 4 en el que, además, se colocan láminas opacas u oclusores, según se definen en la reivindicación 3, en 1 o en las 2 láminas huecas transparentes (5) del dispositivo definido en las reivindicaciones 1-2.

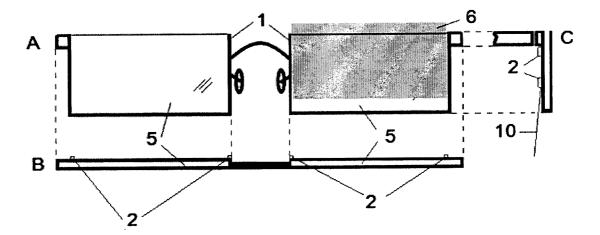


Figura 1

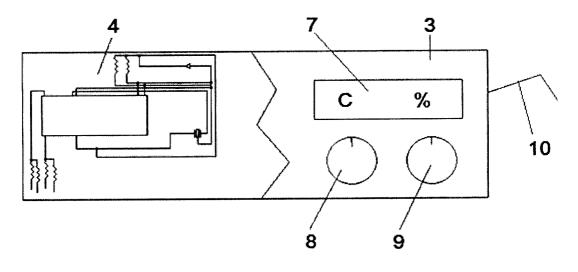


Figura 2



(21) N.º solicitud: 201400813

22 Fecha de presentación de la solicitud: 16.10.2014

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(5) Int. Cl.:	A61B3/09 (2006.01) G02C5/00 (2006.01)		

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	66	Documentos citados		
А	KR 20100068870 A (KOREA POL' resumen; reivindicaciones 1,6.	1,4		
А	US 5781274 A (MORENO) 14.07.1 columna 1, línea 30 – columna 2, lí	1,4		
А	WO 2012106542 A1 (JOHNSON & resumen; figuras.	1,2		
А	US 5092669 A1 (ANDERSON) 03. resumen.	1,2		
А	ES 2464915 A1 (UNIVERSIDAD Coresumen.	OMPLUTENSE) 04.06.2014,	1,3	
X: d Y: d n A: re	egoría de los documentos citados e particular relevancia e particular relevancia combinado con ot nisma categoría efleja el estado de la técnica	de la solicitud E: documento anterior, pero publicado después o de presentación de la solicitud		
	presente informe ha sido realizado para todas las reivindicaciones	para las reivindicaciones nº:		
Fecha de realización del informe 17.03.2015		Examinador A. Cárdenas Villar	Página 1/4	

INFORME DEL ESTADO DE LA TÉCNICA Nº de solicitud: 201400813 Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación) A61B, G02C 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, INSPEC, NPL, MEDLINE, BIOSIS

OPINIÓN ESCRITA

Nº de solicitud: 201400813

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.03.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986) Reivindicaciones 1-5 SI Reivindicaciones

NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986) Reivindicaciones 1-5 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.

Nº de solicitud: 201400813

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	KR 20100068870 A (KOREA POLYTECH UNIV IND ACAD)	24.06.2010
D02	US 5781274 A (MORENO)	14.07.1998
D03	WO 2012106542 A1 (JOHNSON & JOHNSON VISION CARE)	09.08.2012
D04	US 5092669 A1 (ANDERSON)	03.03.1992
D05	ES 2464915 A1 (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)	04.06.2014

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 de patente en estudio tiene una reivindicación independiente, la nº 1, que contiene los elementos esenciales de un sistema inhibidor del exceso acomodativo y/o del espasmo acomodativo que utiliza LEDs y láminas opacas u oclusores. Las reivindicaciones dependientes 2-3 se ocupan de detalles complementarios del dispositivo. La reivindicación 4 se refiere al procedimiento de utilización del dispositivo reivindicado y la reivindicación dependiente 5 a la utilización de oclusores en dicho procedimiento.

Los documentos citados D01 – D05 recogen diferentes aspectos relacionados con el contenido de las reivindicaciones de la solicitud.

En los documentos D01 – D02 se pueden encontrar reivindicaciones de la utilización de fuentes de luz, y en concreto de LEds, en el campo de aplicación de la solicitud.

En el documento D01 se describe un aparato y un método para la medida de la amplitud de la acomodación del ojo que se basa, específicamente, en el empleo de una pluralidad de LEDs (ver i.e. resumen y reivindicaciones 1, 6) y en el documento D02 se reivindica un dispositivo específico para ejercitar el músculo ciliar que utiliza una pluralidad de fuentes de luz.

Los documentos D03 - D04 describen dispositivos que consisten en gafas provistas de LEDs y que tienen finalidad terapéutica.

El documento D03 reivindica un dispositivo de fototerapia, de aplicación en un campo diferente al de la solicitud en estudio, que se basa en el empleo de LEDs; dichos LEDs se disponen, en una forma de realización de la invención, situados en la montura de unas gafas. El documento D04, de utilidad en diferentes tratamientos terapéuticos, también describe la utilización de LEDs en unas gafas y su correspondiente aparato de control.

Por otra parte, el documento D05 (del mismo autor de la solicitud) describe un dispositivo para la medida de la amplitud de la acomodación basado en el empleo de láminas.

Aunque en estos documentos se encuentran diferentes aspectos relacionados con el dispositivo y el procedimiento reivindicados, se ha considerado que no afectarían ni a la novedad ni a la actividad inventiva de la solicitud en estudio según lo especificado en los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes.