



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 334 960**

⑫ Número de solicitud: 200801761

⑮ Int. Cl.:
G02C 7/10 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **11.06.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **17.03.2010**

⑬ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
17.03.2010

⑰ Solicitante/s: **Universidad de Valladolid**
Plaza de Santa Cruz, nº 5 - Bajo
47002 Valladolid, ES
Fundación CIDETEC y
Universidad Carlos III de Madrid

⑱ Inventor/es: **Coco Martín, Rosa María;**
Cuadrado Asensio, Rubén;
Coco Martín, María Begoña;
Lázaro Yague, José Alberto;
Pozo Gonzalo, Cristina;
Salsamendi Tellería, Maitane;
Pomposo Alonso, José Adolfo;
Grande Tellería, Hans-Jurgen;
Vergaz Benito, Ricardo;
Torres Zafra, Juan Carlos;
Barrios Puerto, David y
Sánchez Pena, José Manuel

⑳ Agente: **Ungría López, Javier**

⑳ Título: **Dispositivo de ayuda y protección en la visión.**

㉑ Resumen:

Dispositivo de ayuda y protección en la visión.
Comprende un filtro electrocrómico izquierdo (3) y un filtro electrocrómico derecho (4) gobernados por un dispositivo electrónico (12). Presenta medios de control de al menos un parámetro del filtrado, actuables por el usuario, programables por un profesional oftalmológico o una combinación de ambos; al objeto de establecer un filtrado variable en la visión de un usuario del dispositivo.

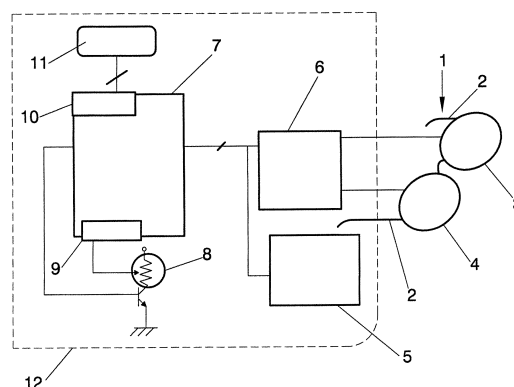


FIG. 1

ES 2 334 960 A1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de ayuda y protección en la visión.

5 Objeto de la invención

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un dispositivo de ayuda y protección en la visión, cuya finalidad esencial consiste en proporcionar un dispositivo que mejore la visión en usuarios con discapacidades como falta de adaptación a cambios de luz-oscuridad, fotofobia, baja visión, alta sensibilidad al deslumbramiento, u otras, proporcionando además el dispositivo de la invención una protección frente a radiaciones de onda corta (inferiores a 450 nm), para lo cual la invención emplea mezclas electrocrómicas capaces de variar las propiedades ópticas de transmitancia espectral como respuesta a una corriente eléctrica, y pudiendo realizarse el dispositivo de la invención con un aspecto similar al de unas gafas convencionales. La presente invención puede encuadrarse dentro del campo técnico de ayudas para pacientes con baja visión, y más particularmente en el de los filtros de absorción selectiva.

Antecedentes de la invención

Según la OMS existe baja visión (BV) en aquellos individuos con agudeza visual corregida $\leq 0,3$ en el mejor ojo aún después de tratamiento y/o refracción común, en que existe un resto visual potencialmente utilizable para la planificación y ejecución de tareas. Estas personas con BV a menudo usan filtros de absorción selectiva en forma de gafas tintadas en un intento de mejorar su función visual y también su confort.

Un filtro es un dispositivo que modifica la distribución espectral de la luz que llega al ojo. Varios estudios han valorado el efecto de los filtros que absorben longitudes de onda corta (a menudo denominados bloqueadores del azul) en pacientes con BV. Algunos han encontrado una preferencia subjetiva por los amarillos y los naranjas (Hoeft and Hughes, 1981; Morrissette *et al.*, 1984; Maino and McMahon 1986; Provines *et al.*, 1997), mientras que otros han demostrado mejorías objetivas en la función visual (Hellinger, 1983; Lynch and Brilliant, 1984; Tupper *et al.*, 1985; Maino and McMahon, 1986; Zigman, 1990; Leat *et al.*, 1990; Frennesson and Nilsson, 1993; Rosenblum *et al.*, 2000; Wolffsohn *et al.*, 2002; Eperjesi *et al.*, 2004; Leat *et al.*, 1994; Hazle *et al.*, 2000; McClure *et al.*, 2000).

Según Millodot (Millodot, Dictionary of Optometry and Visual Science, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999) hay Glare o deslumbramiento cuando la iluminación existente tiene un efecto adverso sobre la comodidad o la resolución visual. La filtración por lente de absorción es un método eficaz de extraer la radiación ultravioleta, violeta y azul de onda corta (280-400 nm) de los espectros de emisión de las fuentes de luz, lo que parece reducir eficazmente el deslumbramiento. Debe tenerse en cuenta que en la región de los 500 nm la atenuación de la radiación empieza también a influir negativamente en la visión (Rosenbert, Chapter 10, In: Faye ed, Little Brown and Company Inc, Boston, 1984).

Los problemas de adaptación a la oscuridad conllevan una sensibilidad a la luz exagerada después de haber estado en la oscuridad. Parece demostrado que los filtros CPF550® y los NOIR® mejoran la adaptación a la oscuridad (Lynch and Brilliant 1984). También parece que la adaptación a la oscuridad se acelera cuando se lleva filtro durante la preadaptación (Van den Berg 1990). Además, la sensibilidad al contraste es uno de los mejores predictores de la movilidad y ésta mejora frecuentemente con filtros (Marron & Bailey, 1982). Una ventaja adicional de la filtración por lentes de absorción es la eliminación del Scattering al reducir la radiación (especialmente de longitud de onda corta) desviada que entra en el ojo desde las áreas periféricas y que se refleja en su interior aleatoriamente (Rosenberg, Chapter 10, In: Faye ed, Little Brown and Company Inc., Boston, 1984).

Además, los filtros son especialmente útiles en opacidades de medios (ej.: catarata) pues en estos casos la difusión de la luz ultravioleta y azul puede producir una luminancia de velo sobre la imagen retiniana, que ocasiona una reducción de contraste en ésta (Tupper *et al.*, 1985; Steetn *et al.*, 1993; Sakamoto, 2002). Además, la absorción de longitudes de onda corta con filtros amarillos o naranjas parece mejorar el contraste de la imagen retiniana en el ojo envejecido (Rosenberg, Chapter 10, In: Faye ed., Little Brown and Company Inc., Boston, 1984).

Son ya clásicos los trabajos de Adrian y Schmidt (1977) que comprobaron que el daño retiniano en ratones con Retinosis Pigmentaria disminuía y se ralentizaba cuando se utilizaban filtros de color marrón. En cualquier caso se sabe que la mayor parte de los individuos con Retinosis mejoran su sensibilidad al contraste con filtros cuando hay niveles elevados de luminancia (Wetzel *et al.*, 1996). También Young (1993, 1994) ha abogado por la teoría de que la luz solar es un factor causal importante de algunas enfermedades oculares muy prevalentes como la DMAE, la catarata senil, la pterigión, las fotoqueratitis y el cáncer de párpados.

Respecto a las lentes que hay actualmente en el mercado, en general las lentes fotocromáticas tienen el inconveniente de tardar varios minutos en cambiar de coloración (Nowakowsky, Primary low vision care, Appleton & Lange, Norwalk, 1994). Además, la prescripción de filtros oftálmicos debe ser personalizada. Hay que probar a cada enfermo la lente con la que realmente está cómodo en distintas condiciones de iluminación y lo que frecuentemente encontramos es que nuestros pacientes requieren al menos dos filtros diferentes, uno para interiores y otro para exteriores. Por ello, tener un único filtro personalizado cuyas características cambiasen de uno a otro en unos pocos segundos sería una gran ventaja para estos enfermos.

Actualmente se han desarrollado materiales electrocrómicos para gafas de sol con una alta transmitancia óptica en su estado claro, pero no se han desarrollado filtros de absorción selectiva que eliminen las longitudes de onda dañinas para el ojo en cualquiera de los sentidos previamente explicados.

5 En 1993 Nikon comercializó unas gafas Ecs, pero desde entonces, y viendo su respuesta en el mercado, ha habido poco movimiento al respecto, ya que el precio es aún excesivo. De hecho, Nikon las retiró del mercado (Granqvist, 2000). Las ventajas de utilizar el electrocromismo en unas gafas son evidentes: la misma gafa puede servir para
10 ambientes con diferentes condiciones de iluminación. Aunque eso ya lo hacen los fotocromicos la diferencia es que los materiales electrocrómicos pueden conmutar más rápidamente y sobre todo de forma controlada. Desgraciadamente, en los 90 la tecnología era aún cara y los drivers podían ser costosos. Ha habido, no obstante, una revisión más actual del tema. La empresa Dynamir, filial surgida de la actividad de Ashwin-Ushas en materiales electrocrómicos, ha desarrollado al menos unos prototipos que parecen funcionar razonablemente bien, utilizando también un sistema sensor para detectar la iluminación ambiente. No obstante, sigue siendo una tecnología demasiado cara para el mercado (alquilan dispositivos de prueba durante 60 días por unos 300 dólares; en otros ámbitos se señala que el precio de unas
15 gafas Ecs puede rondar los 1200 dólares). Se sigue investigando para encontrar tanto materiales más asequibles como aplicaciones más específicas (necesidades de protección ocular en la industria, pacientes con degeneración macular, baja visión, por poner algunos ejemplos).

Por otra parte, se conocen filtros oftalmológicos que están preparados a partir de una composición electrocrómica, tal como la descrita en la Patente P-200800258 (propiedad de CIDETEC), compuestos principalmente por un material electrocrómico derivado de viológenos, una matriz polimérica, un mediador electrónico que permita la reacción redox, un plastificante y una mezcla de disolventes adecuada que disuelva los productos anteriormente citados. Dichos filtros tienen las características de que tanto la composición electrocrómica como el ensamblaje del dispositivo están preparados a temperatura ambiente, aportando sencillez en el proceso de fabricación.

25 **Descripción de la invención**

Para lograr los objetivos y evitar los inconvenientes indicados en anteriores apartados, la invención consiste en un dispositivo de ayuda y protección en la visión, que comprende un filtro electrocrómico izquierdo y un filtro electrocrómico derecho gobernados por un dispositivo electrónico.

Novedosamente, según la invención, el referido dispositivo presenta medios de control de al menos un parámetro del filtrado, actuables por el usuario, programables por un profesional oftalmológico o una combinación de ambos, al objeto de establecer un filtrado variable de la transmitancia espectral en la visión de un usuario del dispositivo.

35 Según las realizaciones preferentes de la invención, el referido filtrado variable se establece para la absorción de longitudes de onda corta en al menos la banda de 400 a 550 nm.

Según las realizaciones preferentes de la invención, dicho dispositivo de ayuda se realiza opcionalmente combinado con un elemento de corrección óptica convencional tal como unas gafas graduadas.

El dispositivo de ayuda de la invención puede consistir en una serie de suplementos que se acoplen a esas gafas graduadas.

45 Por otra parte, el dispositivo electrónico que se mencionó anteriormente se puede incorporar en una de las patillas de un cuerpo de gafas en el que las zonas de la montura que quedan delante de los ojos del usuario incorporen los referidos filtros electrocrómicos.

Según la realización preferente de la invención, el dispositivo electrónico que se ha mencionado presenta medios de alimentación y cuenta con un convertidor D/A cuya salida conecta con los filtros electrocrómicos, en tanto que a su entrada se conecta una memoria y un circuito de control que a través de un convertidor A/D conecta con un potenciómetro externo y a través de un módulo de conexión se une a un conector o terminal externo; de manera que este terminal conforma los referidos medios programables y el potenciómetro conforma los aludidos medios actuables por el usuario.

55 La referida memoria puede ser una memoria EPROM, el circuito de control puede ser un circuito PIC o un microcontrolador de propósito general, el módulo de conexión puede ser de tipo RS-232 y el terminal externo puede ser de tipo USB.

60 Los aludidos medios de alimentación pueden consistir en una batería recargable ubicada en un cinturón del usuario y conectada por cable al resto del dispositivo electrónico, o bien puede consistir en una pila botón ubicada en la montura de las correspondientes gafas.

Por otra parte, el potenciómetro externo puede consistir bien en un resistor variable de mando deslizante o rotativo, o bien en dos botones con circuitería electrónica asociada que faciliten respectivamente un aumento y disminución del filtrado que realizan los filtros electrocrómicos.

El aludido terminal externo que conforma los medios programables es susceptible de complementarse o sustituirse mediante medios de programación inalámbrica por infrarrojos o por radiofrecuencia aplicables al circuito de control.

Según las realizaciones preferentes de la invención, el dispositivo de la misma cuenta con medios de realimentación aplicados al dispositivo electrónico y determinados por fotodiodos ubicados delante y detrás de los filtros electrocrómicos.

El dispositivo de la invención puede contar con una programación que distinga el tipo de iluminación ambiental utilizando las señales de los referidos fotodiodos, actuando en consecuencia sobre los filtros electrocrómicos.

Por otra parte, dicho dispositivo puede contar con formas de onda de tensión excitando los filtros electrocrómicos adaptadas específicamente a su funcionamiento, continuas o alternas, siendo éstas cuadradas de ciclo de trabajo variable o triangulares o sinusoidales, al objeto de optimizar el consumo de corriente de dichos filtros.

Además, según distintas realizaciones, los referidos medios de control del dispositivo de la invención son susceptibles de realizarse de manera que actúen independientemente sobre el filtro electrocrómico izquierdo y sobre el filtro electrocrómico derecho, o bien de manera que actúen conjuntamente sobre ambos.

Cabe indicar que el cambio determinado por el filtrado en la banda espectral referida no es sobre el nivel completo, sino con variaciones espectrales, y que el soporte sobre el que se sintetiza el material electrocrómico elimina ya todo el intervalo ultravioleta, hasta 400 nm, justificándose así este valor. Para justificar el llegar a 550 nm, basta decir que si se filtrara en longitudes de onda superiores se perdería gran parte de la función visual. El interés de filtrar la banda por debajo de 550 nm de manera espectralmente selectiva es que mejora la función visual al eliminar radiación de longitudes de onda que provocan scattering en el ojo, deslumbramientos y luminancia de velo en la retina en personas con baja visión, además de proteger al ojo de radiaciones nocivas en general.

Con la estructura que se ha descrito, el dispositivo de la invención presenta ventajas relativas a que facilita una selección rápida y voluntaria del filtrado que efectúan las gafas del usuario, permitiendo aplicaciones en pacientes con baja visión, protegiendo a los ojos de radiaciones de onda corta y facilitando programaciones por profesionales oftalmológicos en el filtrado de la transmitancia espectral que se va a efectuar, de manera que se puede personalizar el dispositivo. Además, dicho dispositivo puede combinarse con una graduación óptica convencional.

A continuación, para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompañan unas figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve descripción de las figuras

Figura 1.- Representa un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de ayuda y protección en la visión realizado según la presente invención.

Figura 2.- Representa una vista en perspectiva de unas gafas que incorporan el dispositivo aludido en la anterior figura 1.

Descripción de un ejemplo de realización de la invención

Seguidamente se realiza una descripción de un ejemplo de la invención haciendo referencia a la numeración adoptada en las figuras.

Así, el dispositivo del presente ejemplo comprende un filtro electrocrómico izquierdo 3 y un filtro electrocrómico derecho 4 gobernados por un dispositivo electrónico 12, según puede apreciarse en la figura 1.

Dicho dispositivo electrónico 12 se incorpora en una de las patillas 2 de unas gafas 1, según puede apreciarse en la figura 2.

Por otra parte, según puede apreciarse en la figura 1, el dispositivo electrónico 12 incluye un convertidor digital/analógico 6 que conecta con los filtros 3 y 4 y en cuya entrada se dispone una memoria EPROM 5 y un circuito de control 7 PIC.

Dicho circuito de control 7 conecta con un potenciómetro externo 8 a través de un convertidor analógico/digital 9; conectando además el circuito de control 7 a través de un módulo de conexión RS-232 referenciado como 10 con un conector terminal 11 de tipo USB, todo ello según se representa en la figura 1.

Con ello se establecen unos medios de selección del filtrado actuables por el usuario a través del potenciómetro 8 y programables por un profesional oftalmológico a través del terminal externo 11.

El dispositivo del presente ejemplo es capaz de cambiar rápidamente (en el orden de segundos) sus características de filtración espectral selectiva a requerimiento del paciente.

La originalidad de la presente invención reside en la aplicación de un nuevo tipo de dispositivo filtrante con capacidad de cambiar sus propiedades ópticas ante una variación en el potencial eléctrico aplicado sobre el mismo, que permitirá controlar la transmitancia de la luz por el filtro desarrollado con él a voluntad del paciente en función de las condiciones de iluminación ambiental en que éste se encuentre, pudiendo producirse este cambio en unos pocos segundos. La aplicación más importante de la presente invención se encuentra en la utilización de estos filtros oftálmicos electrocrómicos como ayuda de baja visión. Por ello nos moveremos entre 400 y 550 nm como límite inferior del intervalo espectral de transmisión.

Respecto al dispositivo electrocrómico, según el presente ejemplo se emplean filtros oftalmológicos preparados a partir de una composición electrocrómica descrita en la Patente P-200800258, citada en el apartado de antecedentes de la invención, compuestos principalmente por un material electrocrómico derivado de viológenos, una matriz polimérica, un mediador electrónico que permite la reacción re-dox, un plastificante y una mezcla de disolventes adecuada que disuelve los productos anteriormente citados. Estos filtros se caracterizan porque tanto la composición electrocrómica como el ensamblaje del dispositivo correspondiente están preparados a temperatura ambiente, aportando sencillez en el proceso de fabricación. La composición electrocrómica se aplicó sobre un sustrato transparente conductor altamente transparente mediante técnicas utilizadas tradicionalmente en la deposición de pinturas que incluyen spin-coating, doctor blade o dip-coating. Se añadieron espaciadores de vidrio de diámetro de 1,5 micras, para una deposición homogénea y óptima. Los sustratos transparentes conductores están basados en plástico o cristal, siendo preferibles sustratos de cristal para favorecer la transparencia en pacientes de baja visión y obtener calidad óptica. Finalmente, respecto al dispositivo electrocrómico, se efectuó un sellado utilizando una resina epoxi curable por ultravioleta.

Respecto a la electrónica de control, se diseñó e implementó un circuito electrónico de control con tensión aplicada a los dispositivos electrocrómicos o filtros 3 y 4, que se dispuso en la patilla 2 de las gafas 1, según se aprecia en la figura 2. La tensión aplicada es proporcional a la transmitancia de los cristales. El potenciómetro lineal 8 permite la selección del nivel de tensión por parte del usuario. Los niveles máximo y mínimo dependerán de las particularidades oftalmológicas del usuario. Se ha desarrollado un software específico que permite al profesional oftalmológico probar y posteriormente programar estos niveles de tensión, de acuerdo con las indicaciones del paciente. Por otra parte, se utiliza una realimentación en el sistema, de manera que fotodiodos anteriores y posteriores a los cristales ofrecen los niveles de radiación, siendo su relación la transmisión de los cristales. Gracias a ello, se establece vía software un protocolo de realimentación con el que se consigue control en tiempo real de la radiación que llega al ojo, en función de la intensidad de la iluminación ambiente, así como de las características espectrales de la misma. La alimentación del dispositivo electrónico 12, según el presente ejemplo, puede consistir en una batería recargable tradicional implementada en una cartera de bolsillo o ubicable en un cinturón del usuario, que se una a las gafas por un cable, pudiendo también consistir en una o dos pilas de botón dispuestas en las patillas 2 de las gafas 1; dependiendo la selección de una u otra opción del usuario y de los requerimientos de corriente.

El dispositivo del presente ejemplo muestra un contraste óptico máximo del 80% y tiempos de conmutación de 3 y 5,6 segundos durante los procesos de coloración y decoloración, respectivamente. Además, el dispositivo del presente ejemplo se ha sometido a estudios de ciclabilidad (por encima de 2000 ciclos) con resultados muy satisfactorios, disminuyendo menos del 10% su rango de variación de transmitancia.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, que comprende un filtro electrocrómico izquierdo (3) y un filtro electrocrómico derecho (4) gobernados por un dispositivo electrónico (12); **caracterizado** porque presenta medios de control de al menos un parámetro del filtrado, actuables por el usuario, programables por un profesional oftalmológico o una combinación de ambos; al objeto de establecer un filtrado variable de la transmitancia espectral en la visión de un usuario del dispositivo.
- 10 2. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el filtrado variable se establece para la absorción de las longitudes de onda corta en al menos la banda de 400 a 550 nm.
- 15 3. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque dicho dispositivo de ayuda se realiza opcionalmente combinado con un elemento de corrección óptica convencional tal como unas gafas graduadas.
- 20 4. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el dispositivo de ayuda consiste en una serie de suplementos que se acoplan a esas gafas graduadas.
- 25 5. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el dispositivo electrónico (12) se incorpora en una de las patillas (2) de un cuerpo de gafas (1) en el que las zonas de la montura que quedan delante de los ojos del usuario incorporan los referidos filtros electrocrómicos (3, 4).
- 30 6. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo electrónico (12) presenta medios de alimentación y cuenta con un convertidor D/A (6) cuya salida conecta con los filtros electrocrómicos (3, 4), en tanto que a su entrada se conecta una memoria (5) y un circuito de control (7) que a través de un convertidor A/D (9) conecta con un potenciómetro externo (8) y a través de un módulo de conexión (10) se une a un conector o terminal externo (11); de manera que este terminal (11) conforma los referidos medios programables y el potenciómetro (8) conforma los aludidos medios actuables por el usuario.
- 35 7. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque dicha memoria (5) es una memoria EPROM, el circuito de control (7) es un circuito PIC o un microcontrolador de propósito general, el módulo de conexión (10) es de tipo RS-232 y el terminal externo (11) es de tipo USB.
- 40 8. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los medios de alimentación consisten en una batería recargable ubicada en un cinturón del usuario y conectada por cable al resto del dispositivo electrónico (12), o bien en una pila botón ubicada en la montura de las correspondientes gafas (1).
- 45 9. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el potenciómetro externo (8) consiste bien en un resistor variable de mando deslizante o rotativo, o bien en dos botones con circuitería electrónica asociada que facilitan respectivamente un aumento y disminución del filtrado que realizan los filtros electrocrómicos (3, 4).
- 50 10. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque dicho terminal externo (11) que conforma los medios programables es susceptible de complementarse o sustituirse mediante medios de programación inalámbrica por infrarrojos o por radiofrecuencia aplicables al circuito de control (7).
- 55 11. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cuenta con medios de realimentación aplicados al dispositivo electrónico (12) y determinados por fotodiodos ubicados delante y detrás de los filtros electrocrómicos (3, 4).
- 60 12. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según la reivindicación 11, **caracterizado** porque cuenta con una programación que distingue el tipo de iluminación ambiental utilizando las señales de los referidos fotodiodos, actuando en consecuencia sobre los filtros electrocrómicos (3, 4).
- 65 13. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cuenta con unas formas de onda de tensión excitando los filtros electrocrómicos (3, 4) adaptadas específicamente a su funcionamiento, continuas o alternas, siendo éstas cuadradas de ciclo de trabajo variable o triangulares o sinusoidales, al objeto de optimizar el consumo de corriente de dichos filtros (3, 4).
14. Dispositivo de ayuda y protección en la visión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los referidos medios de control son susceptibles de realizarse de manera que actúen independientemente sobre el filtro electrocrómico izquierdo (3) y sobre el filtro electrocrómico derecho (4), o bien de manera que actúen conjuntamente sobre ambos (3, 4).

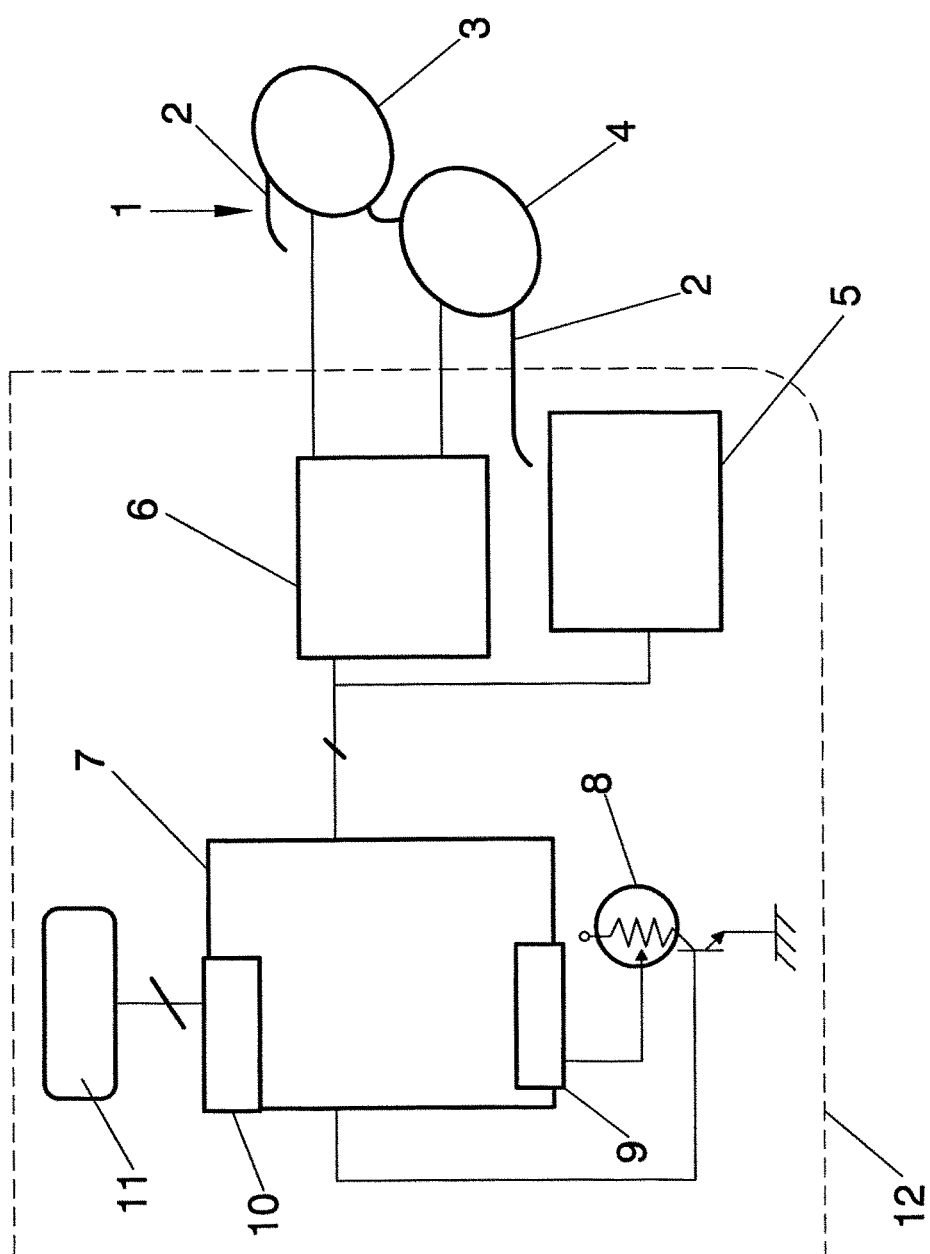


FIG. 1

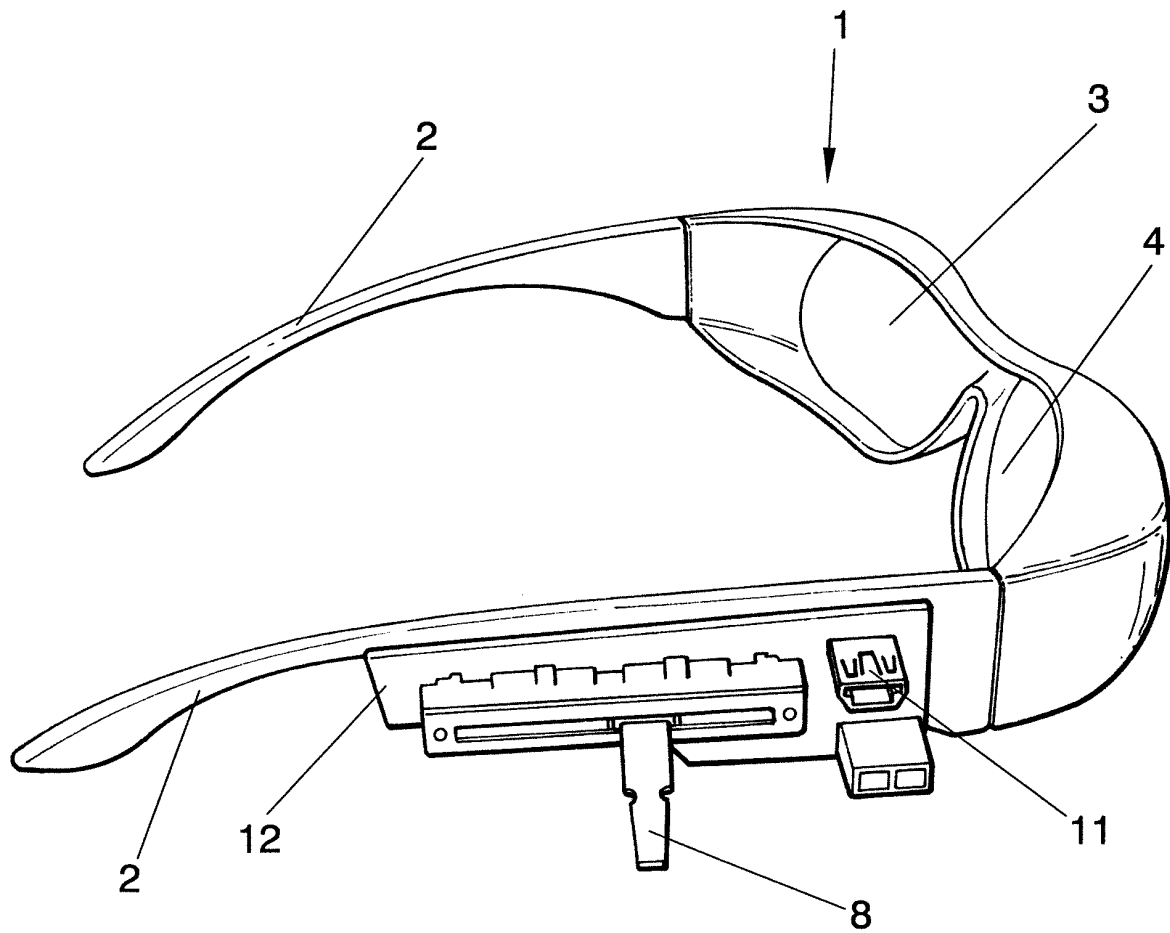


FIG. 2



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 334 960

⑫ Nº de solicitud: 200801761

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 11.06.2008

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: G02C 7/10 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
E	WO 2008118967 A1 (UNIVERSITY OF WASHINGTON) 02.10.2008, resumen; párrafos [0002],[0007]-[0019],[0042]-[0043],[0057]-[0060],[0064]-[0071],[0091]; figuras 1-8,11-13.	1-14
X	GB 1563929 A (AMERICAN CYNAMID CO) 02.04.2009, todo el documento.	1-5,11,12,14
Y		6-10,13
A	WO 9314435 A1 (CRYSTALENS LIMITED) 22.07.1993, resumen; página 1, líneas 6-19; página 2, línea 4 - página 6, línea 29; página 8, línea 7 - página 9, línea 28; figuras.	1-5,11,12
Y		6-10,13
X	US 4968127 A (RUSSELL, J. et al.) 06.11.1990, todo el documento.	1-5,11-13
A		6-9
A	US 6130772 A (CAVA, F.) 10.10.2000, resumen; columna 1, líneas 31-47; columna 2, línea 52 - columna 3, línea 2; figuras 2,3.	1-14
A	JP 05072574 A (NIPPON KOGAKU KK) 26.03.1993, todo el documento.	1-6,8,14
A	JP 57026822 A (SUWA SEIKOSHA KK) 03.02.1982, todo el documento.	1-6,8,14

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

26.02.2010

Examinador

O. González Peñalba

Página

1/5

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

G02C, G02B, G02F

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.02.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	2, 5-13	SÍ
	Reivindicaciones	1, 3, 4 y 14	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		SÍ
	Reivindicaciones	1-14	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 ha sido publicada.

Consideraciones:

La presente Solicitud se refiere, en su primera reivindicación, a un dispositivo de ayuda y protección en la visión, que comprende un filtro electrocrómico para cada ojo, gobernados por un dispositivo electrónico que tiene medios de control de al menos un parámetro del filtrado, accionables por el usuario o programables por un profesional, a fin de establecer un filtrado variable de la transmitancia espectral del dispositivo. Este filtrado variable se especifica, en la reivindicación 2, para la absorción de las longitudes de onda de al menos la banda entre 400 y 550 nm.

Las reivindicaciones 3 a 5 recogen la combinación estructural del dispositivo con elementos de visión o gafas convencionales, en la que el dispositivo puede consistir en suplementos o accesorios acoplados en dichas gafas de manera que, por ejemplo, el dispositivo electrónico se incorpora en una de las patillas y los filtros quedan en la montura, por delante de los ojos del usuario. Por su parte, las reivindicaciones 6 a 14 detallan la estructura, componentes y funcionamiento del circuito electrónico de gobierno del dispositivo, el cual consta, según la reivindicación 6, de un convertidor D/A accionado, bien por datos contenidos en una memoria, bien por un circuito de control que puede suministrar señales procedentes del exterior, a través de un terminal externo y un módulo de conexión, o señales introducidas manualmente, a través de un potenciómetro y su correspondiente convertidor A/D. Cabe destacar como características técnicas adicionales del dispositivo su capacidad de programación inalámbrica, por infrarrojos o radiofrecuencia (reivindicación 10) y la realimentación con datos de las condiciones externas (obtenidos por los fotodiodos de la reivindicación 11) que modifican, de acuerdo con una determinada programación, el filtrado según la iluminación ambiental existente.

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	GB 1563929 A	02/04/1980
D02	WO 93/14435 A1	22/07/1993
D03	WO 2008/118967 A1	02/10/2008

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

Se considera que la invención definida en las reivindicaciones 1, 3, 4 y 14 de la presente Solicitud carece de novedad por estar anticipada idénticamente en el estado de la técnica. En efecto, considerando el documento D01, citado en el Informe sobre el Estado de la Técnica (IET) con la categoría X, como el estado de la técnica más próximo al objeto definido en la primera reivindicación, se describe en él un dispositivo de ayuda y protección en la visión semejante al de la presente invención, hasta el punto de que puede incluso expresarse con la misma redacción de dicha reivindicación, al menos en su alternativa de regulación por el usuario. Así, el dispositivo oftalmológico de D01 comprende un filtro electrocrómico izquierdo y un filtro electrocrómico derecho (referencias 38 y 40 de la Figura 1), gobernados por un dispositivo electrónico (circuito representado esquemáticamente en la Figura 2), y presenta medios de control (conmutadores de control de botón 30 y 32, y 50 y 52) de al menos un parámetro del filtrado (coloración y decoloración de las lentes; página 2, línea 56), accionables por el usuario (los conmutadores son accionados por un operador; página 2, línea 59), al objeto de establecer un filtrado variable de la transmitancia espectral en la visión de un usuario del dispositivo. El ajuste del dispositivo por parte de un profesional, así como la combinación de ambas posibilidades (ajuste por el profesional y por el usuario), recogidos como alternativa al ajuste por el propio usuario en esta primera reivindicación, constituyen equivalentes a la primera posibilidad que un experto en la materia puede escoger de forma evidente partiendo de ésta, sin que sea necesario para su aplicación cambio alguno en el dispositivo. Dicha primera reivindicación carece, por tanto, de novedad de acuerdo con el Art. 6.1 de la Ley de Patentes.

También se anticipa idénticamente en D01 la combinación del dispositivo con elementos de corrección óptica recogida en la reivindicación 3 (gafas oftalmológicas provistas de lentes ópticas; página 1, línea 83), así como la materialización del dispositivo, recogida en la reivindicación 4, en accesorios acoplados a esas gafas (claramente apreciable en la Figura 1). Ambas reivindicaciones carecen también, por tanto, de novedad con respecto a D01. Finalmente, en cuanto a este análisis de la novedad, el control individualizado de la reivindicación 14 de la Solicitud se encuentra también idénticamente anticipado en la página 1, línea 85 de este documento, donde se contempla un control independiente de cada lente óptica de las gafas.

Se considera, además, que las reivindicaciones 2, 5-13 de esta Solicitud carecen de actividad inventiva por poder deducirse de forma evidente del estado de la técnica por un experto en la materia. En el caso de la reivindicación 2, y continuando con D01 como estado de la técnica más próximo también para dichas reivindicaciones, es evidente que la atenuación luminosa que lleva a cabo el dispositivo de D01 se realizará también, preferentemente, en las longitudes de onda espectrales más dañinas para los posibles usuarios, es decir, las ultravioleta y las más energéticas del visible, que comprenden la referida banda de 400 nm a 550 nm.

No se aportan, por lo demás, en esta reivindicación características diferenciadoras que distingan la forma de conseguir dicho fin en ella planteado, del modo como lo conseguiría el experto en la materia recurriendo a los dispositivos electrocrómicos del estado de la técnica. En suma, un experto buscaría de forma evidente, partiendo del dispositivo de D01, una atenuación en las mencionadas frecuencias, y la podría conseguir recurriendo a los dispositivos adecuados conocidos en el estado de la técnica, por lo que puede afirmarse que esta segunda reivindicación carece de actividad inventiva con respecto a D01.

Hoja adicional

La disposición estructural expresada en la reivindicación 5 es un equivalente a la del dispositivo de D01, es decir, una mera concreción de una solución genérica anticipada en este documento, a la que recurrirá de forma evidente el experto de la técnica según lo exijan las condiciones de aplicación concretas. En la Figura 1 de D01 se aprecia la integración estructural del dispositivo de atenuación en el cuerpo de las gafas. No puede considerarse inventivo, por tanto, respecto de esto la simple especificación de posiciones concretas de los diversos elementos del dispositivo en dicho cuerpo si éstas no producen un efecto sorprendente o inesperado. Así, la colocación de los filtros frente a los ojos es, de suyo, obligada, y la integración del dispositivo electrónico en la patilla es también una solución obvia para el experto de la técnica partiendo de la solución de integración de la Figura 1, en la que todos los elementos de control del dispositivo se aprecian imbuidos en la montura y en las patillas de las gafas.

Asimismo, los medios de realimentación de la reivindicación 11 están anticipados en el dispositivo de D01, que se sirve de una célula fotoeléctrica (equivalente a un fotodiodo), cuyas señales actúan sobre los filtros electrocrómicos en función de la luz ambiental. Esta regulación, además, es automática (página 2, línea 72), lo que implica necesariamente algún tipo de programación para realizarla en la práctica y anticipa, por tanto, el contenido de la reivindicación 12.

Por otra parte, también aquí la ubicación concreta de los fotodiodos (delante y detrás de los filtros), constituye un mero equivalente constructivo a la posición frontal de la fotocélula de D01, determinado por criterios de comodidad, optimización de la captación luminosa... En consecuencia, las reivindicaciones 11 y 12 también carecen de actividad inventiva con respecto a D01.

En cuanto a las reivindicaciones 6-10, los componentes del dispositivo electrónico que en ellas se recogen no están contemplados en D01 (salvo por la presencia de un potenciómetro de regulación y una batería), pero sí, de manera esencial, en el documento D02, citado en el IET con la categoría Y para estas reivindicaciones en combinación con D01. En dicho documento se considera, en efecto, un funcionamiento preferible del dispositivo de un modo digital, regido por un microprocesador y cierto software de programación (página 8, línea 14). Esto implica, necesariamente, el uso de conversión analógica / digital y digital / analógica (se menciona expresamente un convertidor analógico / digital en la página 8, línea 12) para trabajar digitalmente con fotodiodos, potenciómetros y filtros electrocrómicos convencionales, que manejan, típicamente, señales analógicas.

La memoria (implícita necesariamente en D02 para el manejo de las tablas de consulta mencionadas en la página 9, línea 12), procesador, batería (Vdd; Figura 5), potenciómetro (página 3, línea 28) especificados en las reivindicaciones 7 a 9, constituyen alternativas conocidas del estado de la técnica para estos dispositivos genéricos, a las que un experto en la materia recurrirá de forma evidente en función de las necesidades de la aplicación concreta.

La interfaz externa que también aparece en las reivindicaciones 6, 7 y 10 es un componente informático habitual cuyo uso está implícito evidentemente cuando se tienen microprocesadores programables, y las formas de onda genéricas de la reivindicación 13 se anticipan por las formas concretas proporcionadas a modo de ejemplo en las Figuras 2a-3b de D02.

Puede afirmarse, en consecuencia, que D02 contiene todas las características técnicas esenciales de la Solicitud que no se recogen en D01, esto es, las necesarias para que el dispositivo opere digitalmente, de forma automática y programable. D02 pertenece, además, al mismo campo tecnológico de atenuación cromática para la visión (en su variante de cristales líquidos), por lo que un experto de la técnica recurrirá a él de forma evidente para resolver los mismos problemas técnicos (en esencia, un funcionamiento digital programable) a los que da respuesta su Solicitud y que D01 no es capaz de solventar por sí solo. Dichas reivindicaciones carecen, por tanto, de actividad inventiva con respecto a la combinación de D01 y D02.

Por último, respecto al documento D03, citado en el IET con la categoría E para todas las reivindicaciones, es importante reseñar que se trata de una publicación de Solicitud PCT que reivindica el mismo objeto técnico de la presente Solicitud, pero divulgada posteriormente a la fecha de presentación de ésta, por lo que, aunque no formaba parte del estado de la técnica en la fecha válida a efectos de la apreciación de la novedad y la actividad inventiva, constituiría una anterioridad en el caso de que se publicase finalmente en España conforme a su procedimiento nacional.