



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 281 301**

② Número de solicitud: 200602621

⑤ Int. Cl.:

**G02B 5/23** (2006.01)

**F21V 9/00** (2006.01)

**A61F 9/00** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **16.10.2006**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.2007**

Fecha de la concesión: **01.07.2008**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **16.07.2008**

⑯ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**16.07.2008**

⑰ Titular/es: **Universidad Complutense de Madrid  
Rectorado - Avenida de Séneca, 2  
28040 Madrid, ES**

⑱ Inventor/es: **Sánchez Ramos, Celia**

⑳ Agente: **No consta**

㉑ Título: **Dispositivo de iluminación con filtro terapéutico y profiláctico para ojos sanos, pseudo-afáquicos y/o en proceso de neurodegeneración.**

㉒ Resumen:

Dispositivo de iluminación con filtro terapéutico y profiláctico para ojos sanos, pseudo-afáquicos y/o en proceso de neurodegeneración.

El objeto de la invención es un dispositivo para la terapia y profilaxis de ojos sanos, pseudo-afáquicos y/o con degeneración macular y retiniana, caracterizada por ser resultante de la aplicación de un filtro con pigmentación amarilla sobre un dispositivo de iluminación común, con el fin de protegerlos de las longitudes de onda corta del espectro visible, inferiores a 500 nm.

Esta invención elude las dificultades y riesgos de las técnicas existentes para dotar de esta protección a los ojos operados de cataratas, prevenir y mejorar los ojos sanos y aquellos en procesos neurodegenerativos, lográndolo con la simple aplicación de un filtro protector a cualquier dispositivo de iluminación.

La invención consta de la combinación de un dispositivo de iluminación común y un filtro de pigmentación amarilla que absorba las longitudes de onda corta inferiores a 500 nm.

ES 2 281 301 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de iluminación con filtro terapéutico y profiláctico para ojos sanos, pseudo-afáquicos y/o en proceso de neurodegeneración.

### Objeto de la invención

La invención se encuadra en el sector de oftalmología, dentro de las aplicaciones ópticas de carácter terapéutico y profiláctico

El objeto de la invención es un dispositivo para la protección de ojos sanos, pseudo-afáquicos (operados de cataratas) y/o con degeneración macular y retiniana, que resulta de la aplicación de un filtro con pigmentación amarilla sobre un dispositivo de iluminación, con el fin de protegerlos de las longitudes de onda corta del espectro visible (inferiores a 500 nanómetros).

### Estado de la técnica

La percepción visual es el resultado de la respuesta a la radiación visible (380-760) nm. En el medio ambiente, la radiación solar supone el riesgo principal para la visión. El sol emite rayos UV y radiaciones IR que son mayoritariamente absorbidas por la atmósfera. La radiación solar que se transmite a través de la atmósfera al alcanzar la superficie terrestre consiste de rayos UV-B (230-300 nm), rayos UV o UV-A (300-380 nm), luz visible (380-760 nm) y rayos IR (760-1400 nm). Los ojos de un humano en estado normal de salud transmiten libremente los rayos IR y la mayoría del espectro visible a la retina pero la córnea y el cristalino impiden que las ondas más reactivas del espectro visible (los rayos UV-B y la porción de luz azul del espectro visible) lleguen a la retina.

Por su parte, el cristalino humano cambia sus características de transmisión a medida que envejece, intensificando su color amarillo e incrementando su capacidad de filtrar los rayos UV y la luz azul. Por este motivo, en las personas mayores de 65 años no se transmite la luz violeta (<400 nm) y disminuye marcadamente la transmisión para la luz azul (400 - 500 nm).

Por otra parte, la retina se autoprotege de las longitudes de onda corta de dos maneras: con una distribución heterogénea de los fotorreceptores, de tal forma que en la depresión macular no existen fotorreceptores sensibles a la luz azul, y por la actuación de pigmentos amarillos existentes en la misma zona que también ejercen una acción protectora.

Estas protecciones naturales del ojo humano frente a las longitudes de onda más corta -el cristalino y las propias de la retina- pueden verse seriamente afectadas por ciertas patologías y/o intervenciones quirúrgicas:

- Las cataratas, cuyo único tratamiento quirúrgico supone la extracción del cristalino
- Es frecuente que aparezca un proceso de envejecimiento patológico que da lugar a la degradación de las estructuras de la retina, produciendo la degeneración macular asociada a la edad (DMAE).

Es necesario tener en cuenta en estos antecedentes la convergencia, en el mismo grupo poblacional - personas mayores de 65 años- de estas dos patologías: la catarata y la DMAE. La catarata es la principal causa de pérdida de visión y la DMAE de ceguera en este segmento poblacional. Adicionalmente hay que considerar el presumible incremento de ambas patologías debido, entre otros factores, al aumento de la esperanza de vida, por lo que éstas suscitan un gran interés en el ámbito de la investigación y su aplicación en la industria óptica.

Así pues, como se detalla en la bibliografía científica, varios estudios epidemiológicos han evaluado la asociación entre la cirugía de catarata y la degeneración macular asociada a la edad (DMAE). Los trabajos de Klein (Klein R, Klein BE, Wong TY, Tomany SC, Cruickshanks KJ. The association of cataract and cataract surgery with the long-term incident of age-related maculopathy. Arch Ophthalmol 120:1551-1558.2002) y Freeman (Freeman E, Muñoz B, West SK, Tielsch JM, Schein OD. Is there an association between cataract surgery and age-related macular degeneration. Am J Ophthalmol 135(6): 849-856.2003) aseguran la existencia de un riesgo más alto de desarrollar los síntomas de DMAE en operados de cataratas. Sin embargo, las investigaciones anteriores de Wang (Wang JJ, Mitchell P, Cumming RG, Lim R. Cataract and age-related maculopathy: the Blue Mountains Eye Study. Ophthalmic Epidemiol 6: 317-326.1999) y McCarty (McCarty CA, Mukesh BN, Fu CL, Mitchell P, Wang JJ, Taylor HR. Risks factors for age-related maculopathy: the Visual Impairment Project. Arch Ophthalmol 119:1455-1462.2001) rechazan esta hipótesis, posiblemente por un nivel menos evolucionado en la tecnología aplicada para las mediciones diagnósticas. Es muy reciente la implantación de técnicas como la Tomografía de coherencia óptica que permiten de manera rigurosa, inmediata y no invasiva realizar un seguimiento de la evolución de los procesos neurodegenerativos retinianos, este hecho es importante para conocer el efecto determinante de los pigmentos naturales que absorben las radiaciones nocivas.

Por otra parte, se han desarrollado algunas técnicas para proteger de las longitudes de onda corta a los ojos operados de cataratas:

## ES 2 281 301 B1

- Existen en el mercado diversos tipos de filtros provistos de pigmentación amarilla, sin que se haya llegado, sin embargo, a un procedimiento y/o dispositivo óptimo para aplicar estos filtros al ojo humano como medida terapéutica y preventiva para sustituir y/o mejorar la protección natural.

5 - A partir de mediados de los años 90, se han implantado lentes intraoculares provistas de un filtro amarillo en ojos operados de cataratas. Esta alternativa supone una intervención quirúrgica con todos sus obvios riesgos y dificultades. Existe además un amplio colectivo de personas operadas de cataratas a los que se les ha implantado una lente intraocular transparente en sustitución del cristalino, desprovista de la necesaria protección de la pigmentación amarilla. En estos casos, resulta necesario complementar al cristalino artificial, exento de pigmento amarillo, con la interposición de algún sistema de soporte para el pigmento  
10 amarillo.

Se han desarrollado además algunas patentes relacionadas con el estado de la técnica, que presentan sin embargo significativas diferencias con la presente invención:

15 - Filtro de absorción para dispositivos de exposición de color (número de patente US5121030) que, mediante la aplicación de tintes, mejora la visibilidad en condiciones de altos niveles de intensidad luminosa

20 - Filtro de realce del color y método de empleo para mejorar la visión del ojo humano (número de patente US6158865), que incluye un filtro que mejora la visión en todos los ambientes de luz, incluyendo luz ambiental extrema y bajos niveles de iluminación y que incorpora un anillo adaptador para el filtro

25 - Filtros ópticos específicos para ciertas actividades y accesorios ópticos que utilizan estos filtros (número de patente US6893127), que permiten mejorar la visualización de objetos, por ejemplo, en deportes

- Filtro óptico, y aparato, filtro absorbente de los rayos de calor, fibra óptica y gafas provistas de este filtro óptico (número de patente WO9927397), estando el filtro compuesto de una resina sintética capaz de proteger de la luz en ondas de la región infrarroja

30 - Método para el diseño de filtros de color que mejoran o modifican la visión en color del ojo humano y medios de filtrado del color diseñados por el método (número de patente US2004075810)

35 - Sistema y método para aplicar factores de corrección relacionados con las condiciones ambientales (número de patente US2006195278), basado en un medidor de color programado mediante software y/o hardware para compensar las condiciones del ambiente

40 - Solución de protección para el tratamiento de los ojos (número de patente WO2005025575), compuesta en particular de un líquido visco-elástico o enjuague que contienen sustancias que, al menos parcialmente, filtran frecuencias específicas de la radiación luminosa

- Aparato de protección y corrección del ojo humano que incluye un montaje de filtros para la protección contra la radiación electromagnética y/o la corrección de anomalías en la visión, como la miopía y la falta de visión en color (número de patente DE10259261)

45 - Dispositivo de visión óptica que incluye un aparato para la reducción parcial de la intensidad de la iluminación (número de patente US2002113941), como por ejemplo un microscopio quirúrgico, que incluye un filtro espectral adaptado para reducir, sin eliminar, la intensidad de la luz emitida por una fuente de luz en una región concreta del objeto (que puede ser el ojo humano)

50 - Sistema de detección y control de la intensidad luminosa para lámparas microscópicas oculares y de proyección (número de patente US6299310, basada en la patente US4715704), que permiten, por una parte, trabajar con un alto nivel de iluminación en el ojo sujeto a examen y, por otra, prevenir daños en el mismo

55 - Plaqueta de difusión en combinación con una lámpara microscópica (número de patente DE8808871), que controla la iluminación emitida por la lámpara

- Sistema LED (diodo de emisión de luz) para el examen ocular (número de patente IT1147092), que puede incorporar filtros

60 - Fotómetro sólido - aparato para detectar deficiencias oculares y del nervio óptico (número de patente JP5130976), que incluye la utilización de filtros de intensidad neutral.

Estas patentes difieren de la invención presente fundamentalmente en su fin y utilidad pues ninguna de ellas tiene como objeto la protección contra las longitudes de onda corta de los ojos sanos, con procesos neurodegenerativos u operados de cataratas. Además, la mayoría de ellas no se refieren a la aplicación de un filtro sobre una lámpara común, sino que se materializan en otro tipos de formatos (dispositivos específicos de luz, lentes, soluciones...)

## Descripción de la invención

5 El objetivo de la invención es, en el caso de los sujetos pseudoafáquicos, compensar funcionalmente la extracción de los pigmentos protectores (extraídos en el acto quirúrgico) y en el caso de ojos sanos o con procesos neurodegenerativos es potenciar el efecto profiláctico de la absorción de la luz azul y violeta, mediante un filtro aplicado al/ los dispositivo/s de iluminación. Como se ha mencionado, es muy frecuente que los procesos de neurodegeneración y de cataratas coincidan en el mismo grupo de población, el de edad avanzada.

10 Para ello, la invención consiste en un dispositivo de iluminación que protege los ojos patológicos o sanos de procesos neurodegenerativos debido a la absorbancia de los rayos de luz nocivos y que se obtiene como resultado de la aplicación de un filtro con pigmentación amarilla que absorba longitudes de onda corta de entre 350 y 500 nm que se aplica a un dispositivo de iluminación común.

15 El dispositivo consta, por tanto, de la combinación de tres elementos:

- Un dispositivo de iluminación común como, por ejemplo, lámparas incandescentes, fluorescentes o halógenas
- Una montura o soporte para aplicar el filtro a la lámpara del dispositivo de iluminación
- La aplicación de un filtro con pigmentación amarilla de los disponibles en el mercado, compatible con el dispositivo de iluminación, que absorba longitudes de onda corta de entre 350 y 500 nm, en todo el área de emisión de luz del dispositivo.

## 25 Modo de realización de la invención

Existen diversos modos de realización de la invención, dependiendo del tipo de dispositivo de iluminación. Adicionalmente, el modo de realización de la presente invención se ilustra mediante el siguiente ejemplo, el cual no es, sin embargo, limitativo de su alcance, pues existen formas y combinaciones alternativas para la fabricación del dispositivo.

30 Ejemplo de fabricación de la invención:

- Se prepara un filtro de color amarillo de los disponibles en el mercado, por ejemplo, en forma de pantalla o tinte, compatible con el dispositivo de iluminación
- Se prepara un material de soporte de los disponibles en el mercado para la aplicación del filtro a la lámpara dispositivo de iluminación, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o por ejemplo, en base a las patentes EO1830250 (unión de soporte del filtro para dispositivos de iluminación) o ES 1046793 (estructura de soporte de filtro aplicable sobre focos de iluminación)
- Se monta el filtro de color amarillo sobre el material de soporte, de modo que cubra todo el área de emisión de luz del dispositivo de iluminación.

45 En definitiva, la combinación de un dispositivo de iluminación y un filtro amarillo permitirá a los pacientes operados de cataratas con lente intraocular transparente corregir la desprotección del ojo intervenido y a los ojos con procesos neurodegenerativos mejorar e incrementar de esta manera la protección natural y a los ojos sanos prevenir los procesos neurodegenerativos. De esta forma, se evita la problemática de las técnicas alternativas que existen en el mercado, que requieren intervenciones quirúrgicas con lentes intraoculares.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo terapéutico y profiláctico para la protección de ojos pseudo-afáquicos **caracterizada** por ser resultante de la combinación de la aplicación de un filtro con pigmentación amarilla que absorba longitudes de onda corta de entre 350 y 500 nm sobre uno o varios dispositivos de iluminación.

2. Dispositivo terapéutico y profiláctico para ojos pseudo-afáquicos según reivindicación 1 que comprende un filtro con pigmentación amarillo apropiado para su utilización en el dispositivo de iluminación.

10 3. Dispositivo terapéutico y profiláctico para ojos pseudo-afáquicos según reivindicaciones 1 y 2 que comprende un dispositivo de iluminación común.

15 4. Dispositivo terapéutico y profiláctico para ojos sanos o con procesos neurodegenerativos retinianos **caracterizada** por ser resultante de la combinación de la aplicación de un filtro con pigmentación amarilla que absorba longitudes de onda corta de entre 350 y 500 nm sobre uno o varios dispositivos de iluminación.

20 5. Dispositivo terapéutico y profiláctico para ojos sanos o con procesos neurodegenerativos retinianos según reivindicación 4 que comprende un filtro con pigmentación amarillo apropiado para su utilización en el dispositivo de iluminación.

25 6. Dispositivo terapéutico y profiláctico para ojos sanos o con procesos neurodegenerativos retinianos según reivindicaciones 4 y 5 que comprende un dispositivo de iluminación común.

30

35

40

45

50

55

60

65



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 281 301

② Nº de solicitud: 200602621

③ Fecha de presentación de la solicitud: 16.10.2006

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 2257976 A1 (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE) 01.08.2006, columna 4, línea 10 - columna 6, línea 2; reivindicaciones 1-6.	1-6
Y	WO 9005321 A1 (MUTZHAS et al.) 17.05.1990, página 1, líneas 1-3; página 3, líneas 2-33; página 4, líneas 3-9,15-25; página 7, líneas 22-32; página 10, línea 31 - página 11, línea 18.	1-6
A	WO 0014172 A1 (BAYER AG) 16.03.2000, reivindicaciones 1-4,7-9,12.	1-6
A	Base de datos BIOSIS, AN PREV199598100502, NIWA KAZUSHI et al. "Efficacy of colored filter lenses for aphakia", resumen.	1-6

#### 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

30.07.2007

Examinador

A. Cardenas Villar

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**G02B 5/23** (2006.01)

**F21V 9/00** (2006.01)

**A61F 9/00** (2006.01)