



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 298 089**

② Número de solicitud: 200702013

⑤ Int. Cl.:

**G02B 5/23** (2006.01)

**A61F 9/00** (2006.01)

**A42B 3/04** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **19.07.2007**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.05.2008**

Fecha de la concesión: **24.02.2010**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:  
**23.11.2009**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **08.03.2010**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**08.03.2010**

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**

⑳ Título: **Visor de casco de seguridad y prevención con superficie tratada para la protección y terapia de ojos.**

㉑ Resumen:

Visor de casco de seguridad y prevención con superficie tratada para la protección y terapia de ojos.

El objeto de la invención es un elemento filtrante y transparente para la prevención en ojos sanos y la terapia y profilaxis de ojos pseudo-afáquicos y/o con degeneración macular y retiniana, caracterizada por ser resultante de la aplicación de un filtro con pigmentación amarilla sobre la/s superficie/s transparente/s o traslúcida/s del visor de un casco de protección, con el fin de protegerlos de las longitudes de onda corta del espectro visible (desde 500 a 380 nm). Se indican, a título de ejemplo, la aplicación de este elemento en los visores de los cascos para su uso en motocicletas, deportes, oficios.

La invención consta de la combinación de a la/s superficie/s transparente/s o traslúcida/s del visor de cualquier casco de protección y un filtro de pigmentación amarilla que absorba las longitudes de onda corta desde 500 a 380 nm.

ES 2 298 089 B2

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

## DESCRIPCIÓN

Visor de casco de seguridad y prevención con superficie tratada para la protección y terapia de ojos.

### 5 Objeto de la invención

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

10 El objeto de la invención es un elemento filtrante transparente para la protección de los ojos sanos, pseudo-afáquicos (operados de cataratas) y/o con degeneración macular y retiniana frente a las longitudes de onda corta, que resulta de la aplicación de un filtro con pigmentación amarilla sobre la/s superficie/s transparente/s o traslúcida/s del visor de un casco de protección con el fin de protegerlos de las longitudes de onda corta del espectro visible (desde 500 a 380 nm). Se indican, a título de ejemplo, la aplicación de este elemento en los visores de los cascos de protección para su uso en motocicletas, deportes, oficios como soldadores y trabajadores expuestos a altas intensidades lumínicas.

### Estado de la técnica

20 La percepción visual es el resultado de la respuesta a la radiación visible - desde 380 a 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 (desde 230 a 300 nm), rayos UV o UV-A (desde 300 a 380 nm), luz visible (desde 380 a 760 nm) y rayos IR (desde 760 a 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.

30 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 (desde 400 a 500 nm).

35 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.

40 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).

50 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.

55 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.

## ES 2 298 089 B2

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

- 5 - 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.
- 10 - 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 amarillo, por ejemplo la lente oftalmológica objeto de esta solicitud de patente.

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

- 20 - Casco de protección con quitasol (número de patente EP1498041).
- 20 - Gafas para cascos y cascos equipados con dichas gafas (número de patente EP1601260).
- 25 - Dispositivo de visión diurna y nocturna (número de patente EP1681853) para ser usadas en telescopios de cascos militares.
- 25 - Método para incrementar el brillo de la luz diurna en un dispositivo montado sobre un casco (número de patente EP1564578).

30 Estas patentes difieren de la invención presente fundamentalmente en su fin y utilidad pues ninguna de ellas tiene como objeto la prevención y/o protección de los ojos frente a las longitudes de onda corta. Además, la mayoría de las diferencias no se refieren a la aplicación de un filtro sobre la/s superficie/s transparente/s del visor de un casco de protección, sino que se materializan en otro tipos de formatos (dispositivos de luz, lentes, soluciones...).

### 35 **Descripción de la invención**

El objetivo de la invención es, en general, la prevención y protección de los ojos contra la absorción de la luz azul y violeta, mediante un filtro aplicado a la/s superficie/s transparente/s o traslúcida/s del visor de un casco de protección. Como se ha mencionado, es particularmente útil en el caso de los sujetos pseudoafáquicos, para compensar funcionalmente la extracción de los pigmentos protectores (extraídos en el acto quirúrgico) y en el caso de procesos neurodegenerativos para potenciar el efecto profiláctico (procesos que además muy frecuente que coincidan en el mismo grupo de población, el de edad avanzada), pero es igualmente importante para la protección de los ojos sanos de cualquier sujeto.

45 Para ello, la invención se obtiene como resultado de la aplicación en la/s superficie/s transparente/s o traslúcida/s del visor de un casco de protección de un filtro con pigmentación amarilla que absorba longitudes de onda corta de desde 500 a 380 nm. Se indican, a título de ejemplo, la aplicación de este elemento en los visores de los cascos para su uso en motocicletas, deportes, oficios... etc.

50 El elemento combina, por tanto, tres componentes:

- Visor para un casco de protección, que incluye una/s parte/s de superficie/s transparente/s o traslúcida/s.
- Una montura o dispositivo para aplicar el filtro a la superficie transparente o traslúcida del visor.
- 55 - La aplicación de un filtro con pigmentación amarilla de los disponibles en el mercado, compatible con el material de la superficie, que absorba longitudes de onda corta desde 500 a 380 nm, en todo el área de transmisión de luz de la superficie.

60 Para fabricar el elemento objeto de la invención se siguen el siguiente procedimiento:

- Se prepara un filtro de color amarillo de los disponibles en el mercado, por ejemplo, en forma de pantalla o tinte, compatible con la superficie donde va a ser aplicado.
- 65 - Se prepara un material de soporte o dispositivo de los disponibles en el mercado para la aplicación del filtro a la superficie transparente/traslúcida del visor, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

## ES 2 298 089 B2

- Se monta o aplica el filtro de color amarillo en la superficie, de modo que cubra todo el área de transmisión de luz.
- Se incorpora el visor al casco de protección de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

5

En definitiva, la combinación de una/s superficie/s transparente/s o traslúcida/s del visor de un casco de protección y un filtro amarillo permitirá a cualquier sujeto proteger los ojos sanos de las longitudes de onda corta, 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. De esta forma, se evita la problemática de las técnicas alternativas que existen en el mercado (filtros sin dispositivo de aplicación y lentes intraoculares).

10

### Modo de realización de la invención

Existen diversos modos de realización de la invención, dependiendo del material específico de la superficie donde el filtro va a ser aplicado. 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 de este elemento.

20 Ejemplo de fabricación de la invención:

- Se disuelve una cantidad de 10.3 mg de un tinte convencional amarillo, 4-Phenylazophenol, Solvent Yellow 7 (SY7), en 10.01 g de una solución de monómeros que contienen 66% de PEA, 30.5% de PEMA y 3.3% de BDDA, resultando en una concentración de SY7 de 0.103 wt%.
- A continuación, se incorporan 52.3 mg de bis 4-tert-butylcyclohexylperoxido dicarbonado como catalizador de la polimerización.
- Mediante una jeringa, la solución se introduce en un molde formado por dos platos de cristal, unidos en superposición por clips metálicos, y un anillo de Teflon de 1 mm. La solución se extiende en láminas de 2.5 mm.
- La polimerización se produce al introducir el molde en un horno a 65°C durante 17 horas. La temperatura del horno se incrementa después hasta hasta los 100°C durante 3 horas adicionales.
- Una vez finalizada la polimerización, se extrae la lámina del molde, se realizan las comprobaciones adecuadas de medición de la protección y se somete a su talla final.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Visor de casco de seguridad para la protección de ojos sanos de las longitudes de onda corta **caracterizado** por ser resultante de la superposición de un filtro con pigmentación amarilla que absorba longitudes de onda corta entre 380 hasta 500 nm sobre la/las superficie/superficies de un visor de casco convencional.
- 10 2. Visor de casco de seguridad para la protección de ojos sanos de las longitudes de onda corta, según reivindicación 1, que comprende un filtro con pigmentación amarilla apropiado para su utilización en la superficie transparente o traslúcida del visor de casco de seguridad.
- 15 3. Visor de casco de seguridad para la protección de ojos sanos de las longitudes de onda corta, según reivindicaciones 1 y 2, que comprende una o varias superficies transparentes o traslúcidas de un visor de casco de seguridad.
- 20 4. Visor de casco de seguridad para la protección de ojos sanos de las longitudes de onda corta, según reivindicaciones 1, 2 y 3, para uso en motocicletas, deportes como náuticos y al aire libre con especial incidencia solar, ski u oficios, especialmente soldadores y profesiones de riesgo.
- 25 5. Visor de casco de seguridad para la protección de ojos sanos de las longitudes de onda corta, según reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, **caracterizado** por ser filtrante y transparente.
- 30 6. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos pseudo-afáquicos **caracterizado** por ser resultante de la superposición de un filtro con pigmentación amarilla que absorba longitudes de onda corta entre 380 hasta 500 nm sobre las/s superficie/s transparente/s o traslúcida/s un visor de casco de seguridad.
- 35 7. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos pseudo-afáquicos, según reivindicación 6, que comprende un filtro con pigmentación amarilla apropiado para su utilización en la superficie transparente o traslúcida.
- 40 8. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos pseudo-afáquicos, según reivindicaciones 6 y 7, que comprende una o varias superficies transparentes o traslúcidas de un visor de casco de protección.
- 45 9. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos pseudo-afáquicos, según reivindicación 8, para uso en motocicletas, deportes como náuticos y al aire libre con especial incidencia solar, ski u oficios, especialmente soldadores y profesiones de riesgo.
- 50 10. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos pseudo-afáquicos, según reivindicaciones 6, 7, 8 y 9 **caracterizado** por ser filtrante y transparente.
- 55 11. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos con procesos neurodegenerativos retinianos **caracterizado** por ser resultante de la superposición de un filtro con pigmentación amarilla que absorba longitudes de onda corta entre 380 hasta 500 nm sobre la/s superficie/s transparente/s o traslúcida/s un visor de casco de seguridad.
- 60 12. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos con procesos neurodegenerativos, según reivindicación 11, que comprende un filtro con pigmentación amarillo apropiado para su utilización en la superficie transparente o traslúcida.
- 65 13. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos con procesos neurodegenerativos retinianos, según reivindicaciones 11 y 12, que comprende una o varias superficies transparentes o traslúcidas de un vehículo.
14. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos con procesos neurodegenerativos, según reivindicación 13, para uso en motocicletas, deportes como náuticos y al aire libre con especial incidencia solar, ski u oficios, especialmente soldadores y profesiones de riesgo.
15. Visor de casco de seguridad terapéutico y profiláctico para ojos con procesos neurodegenerativos, según reivindicaciones 11, 12, 13 y 14, se **caracteriza** por ser filtrante y transparente.



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 298 089

② Nº de solicitud: 200702013

③ Fecha de presentación de la solicitud: 19.07.2007

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
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.	1-15
Y	ES 2257976 A1 (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE) 01.08.2006, columna 4, línea 10 - columna 6, línea 2; reivindicaciones 1-6.	1-15
A	WO 0014172 A1 (BAYER AG) 16.03.2000, reivindicaciones 1-4,7-9,12.	1-15
A	Base de datos BIOSIS, AN PREV 199598100502, NIWA KAZUSHI et al. "Efficacy of colored filter lenses for aphakia", resumen.	1-15
A	FR 2281733 A (MAGNIER) 16.04.1976, reivindicaciones 1-2; página 2, líneas 11-15.	1-15
A	GB 1141252 A (KURT ESTERSON) 29.01.1969, reivindicaciones 1-2.	1-15

#### 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

26.03.2008

Examinador

A. Cardenas Villar

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**G02B 5/23** (2006.01)

**A61F 9/00** (2006.01)

**A42B 3/04** (2006.01)